UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE
DE GRENOBLE
MÉDECINE & PHARMACIE

DOMAINE DE LA MERCI
LA TRONCHE

ANNÉE 1973

N° D'ORDRE : 34

CONTRIBUTION A L'ETUDE ANATOMIQUE DE L'ARTERE HYPOGLOSSE

THÈSE

présentée

à l'Université Scientifique et Médicale de GRENOBLE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

DIPLOME D'ETAT

par

Monsieur Yves FAYOLLE
Interne des Hôpitaux de la Région Sanitaire
de LYON
né à Chirols (07)

Soutenue publiquement le 28 Mai 1973
devant la commission d'Examen

MM. F. CALAS Président
R. SARRAZIN
J. PERRET
G. CROUZET

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41534920_0029

UNIVERSITÉ SCIENTIFIQUE ET MÉDICALE
DE GRENOBLE
MÉDECINE & PHARMACIE

DOMAINE DE LA MERCI
LA TRONCHE

ANNÉE 1973

N° D'ORDRE : 34

CONTRIBUTION A L'ETUDE ANATOMIQUE DE L'ARTERE HYPOGLOSSE

THÈSE

présentée

à l'Université Scientifique et Médicale de GRENOBLE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

DIPLOME D'ETAT

par

Monsieur Yves FAYOLLE
Interne des Hôpitaux de la Région Sanitaire
de LYON
né à Chirols (07)

Soutenue publiquement le 28 Mai 1973
devant la commission d'Examen

MM. F. CALAS — Président
R. SARRAZIN
J. PERRET
G. CROUZET

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A mon Père

A ma Mère

En témoignage de mon affection.

A Odette

A mes Soeurs

A mes Beaux-Parents

A toute ma famille

A mes Amis

A notre Président de Thèse

Monsieur le Professeur F. CALAS

Professeur d'Anatomie
Chirurgien des Hôpitaux

Chevalier de la Légion d'Honneur.

Il a su nous accueillir avec égards dans son Service et au Laboratoire d'Anatomie.

Ses qualités d'Homme, de Chirurgien, d'Enseignant, son érudition, son amour de la musique nous ont séduit.

Puisse ce travail lui témoigner notre reconnaissance.

A nos Juges

Monsieur le Professeur R. SARRAZIN

Professeur sans Chaire
Chirurgien des Hôpitaux

Nous avons admiré ses connaissances, son respect du malade, sa simplicité, l'élégance de son geste, son humour, lorsque nous sommes passé au Pavillon Latreille.

Nous étions ennuyé pour trouver un sujet de Thèse. Il a daigné nous fournir celui-ci, nous prodiguer ses conseils, faciliter notre tâche au détriment de ses heures de repos.

Puisse ce travail lui témoigner notre profonde reconnaissance et notre respectueuse gratitude.

Monsieur le Professeur J. PERRET

Maître de Conférences Agrégé de Neurologie.
Médecin des Hôpitaux.

Il est de ceux dont on admire les connaissances, le sens clinique, l'abord agréable.

Nous avons apprécié ses cours. Nous regrettons de n'avoir pu être de ses élèves. Il nous a fait l'honneur de juger ce travail.

Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

Monsieur le Professeur J. PERRET

Maître de Conférences Agrégé de Neurologie.
Médecin des Hôpitaux.

Il est de ceux dont on admire les connaissances, le sens clinique, l'abord agréable.

Nous avons apprécié ses cours. Nous regrettons de n'avoir pu être de ses élèves. Il nous a fait l'honneur de juger ce travail.

Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

Monsieur le Professeur J. PERRET

Maître de Conférences Agrégé de Neurologie.
Médecin des Hôpitaux.

Il est de ceux dont on admire les connaissances, le sens clinique, l'abord agréable.

Nous avons apprécié ses cours. Nous regrettons de n'avoir pu être de ses élèves. Il nous a fait l'honneur de juger ce travail.

Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

Monsieur le Professeur G. CROUZET

Maître de Conférences Agrégé de Neuro-Radiologie.
Médecin des Hôpitaux.

Nous sommes allés le voir sans le connaître, il nous a accueilli avec la gentillesse et la chaleur de notre pays.

Ses explications, ses conseils, son érudition nous ont guidé tout au long de ce travail. Nous aurions aimé fréquenter son Service plus longuement.

Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Agrégé Y. BOUCHET

Monsieur le Professeur Agrégé J. CHAMPETIER

Leur collaboration pour ce travail a été une aide indispensable.

Avec nos remerciements.

A Monsieur le Docteur A. BRABANT.

Anatomiste, photographe, il fut le plus proche de nous dans ce travail.

Nous le remercions.

Monsieur le Docteur J. PELLAT.

Pour son aide amicale.

A nos Maîtres du Centre Hospitalier d'Annecy.

Monsieur le Docteur P. RACLE

C'est bien dans son Service que nous avons commencé d'entrevoir ce qu'était la Médecine, particulièrement la Pédiatrie.

Sa gentillesse, sa patience, son savoir, ont suscité notre admiration.

Nous voulons lui dire Merci.

Monsieur le Docteur DIDIERLAURENT

Monsieur le Docteur PATIN

Leur compréhension a permis la réalisation de ce travail.

Aux Médecins, Chirurgiens et Spécialistes du Centre Hospitalier d'Annecy.

Docteur M. BERTOLUZZI
Docteur J. BILLIEUX
Docteur P. BONNET
Docteur A. CHAVIGNY
Docteur J.L. COSENTINO
Docteur M. DECOUX
Docteur J.P. DEMIAUX
Docteur J.L. DESGOUTTES
Docteur L. FONLUPT
Docteur P. HERLEMONT
Docteur L. HOULLEMARE
Docteur Cl. JACOULET
Docteur M. LABAEYE
Docteur P. LEFRANCOIS
Docteur V. LIEBMANN
Docteur M. MALAPLATE
Docteur P. MINUIT
Docteur Y. MOËNE
Docteur A. NOURDINE
Docteur M. QUISEFIT
Docteur A. RATIE
Docteur J. RICHARD
Docteur P. ROCHE
Docteur C. ROMAN
Docteur A. ROMANET
Docteur G. RONZIER
Docteur H. SAVET
Docteur A. SEDALLIAN
Docteur P.L. SERVETTAZ
Docteur P. VIALARD
Docteur E. VINCENT

Au personnel dévoué du Laboratoire d'Anatomie et plus particulièrement à

Monsieur Michel JANNET, il a réalisé avec tout son talent la dissection de la pièce anatomique.

Madame M. Th. SICAUD, son expérience, son sourire et sa gentillesse ont permis de conduire à bien ce travail.

A tous ceux là,

Je dédie ce travail.

S O M M A I R E

I - INTRODUCTION.

II - HISTORIQUE.

A) - Première étape, anatomique.

le premier cas, BATUJEFF.
les autres cas.
l'hypothèse embryologique de MORRIS et MOFFAT.

B) - Apport de l'artériographie.

les quatre cas de LINDGREN.
les autres cas décrits dans la littérature.

III - PRESENTATION RADIO-CLINIQUE DES DEUX OBSERVATIONS.

A) - Observation n° 1.

1° - Rappel clinique.

2° - L'artériographie.

Techniques utilisées.
Etude angiographique de l'Artère Hypoglosse gauche.
Les autres pédicules vasculaires de l'encéphale.
Hémodynamique.

3° - Tomographies des canaux condyliens.

B) - Observation n° 2.

1° - Rappel clinique.

2° - L'artériographie carotidienne droite.

3° - Les autres pédicules vasculaires de l'encéphale.

4° - Hémodynamique.

5° - Radiographies des canaux condyliens.

IV - ETUDE ANATOMIQUE DU CAS N° 1.

A) - Protocole.

1° - Mode de prélèvement.

2° - Embaumement, injection des artères.

3° - Dissection.

B) - Description de l'artère anormale.

Origine.
Trajet.
Terminaison.
Calibre.
Collatérales :

artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche.
artère cérébelleuse postéro-inférieure droite.

Rapports avec le nerf Hypoglosse et ses racines.

C) - Les autres pédicules vasculaires.

V - CORRELATIONS ANGIO-ANATOMIQUES.

VI - ANATOMIE COMPAREE DE LA VASCULARISATION CEREBRALE.

L'artère stapédienne chez certaines espèces de rongeurs.

Rappel de la vascularisation cérébrale chez les vertébrés.

Poissons.
Amphibiens.
Reptiles.
Mammifères.

Le canal condylien.

VII - HYPOTHESES EMBRYOLOGIQUES.

De BATUJEFF, HIRAKO et OERTEL.

De MORRIS et MOFFAT.

Nouvelle hypothèse à l'appui du cas que nous avons pu disséquer.

VIII - CONCLUSIONS.

IX - BIBLIOGRAPHIE.

INTRODUCTION

▪ INTRODUCTION ▪

La vascularisation de l'encéphale se fait grâce à deux systèmes artériels, chez l'adulte :

- le système carotidien, pair,
- le système basilaire, impair.

Entre ces deux systèmes, il n'y a qu'une anastomose, constituée par les artères communicantes postérieures, qui forment la partie postérieure du polygone de Willis. De nombreuses imperfections ont été décrites au sujet de ce polygone, *KRAYENBUHL et YASARGIL* (53) en 1957 ; puis *LAZORTHES et GOUAZE* (54 et 55) en 1968 les ont étudiées et classées.

Il arrive qu'associées à ces imperfections du polygone on rencontre des communications primitives entre système vertébro-basilaire et système carotidien. La description initiale de ces systèmes anastomotiques est le fait de découvertes anatomiques, mais la pratique de plus en plus courante de l'artériographie a considérablement accru leur fréquence.

Elles peuvent être de trois types :

- Artère trigéminale, décrite plus de 140 fois dans la littérature.
- Artère acoustique, qui n'a été retrouvée que trois fois.
- *Artère hypoglosse* dont 35 cas sont publiés à l'heure actuelle, à notre connaissance. (91).

Nous avons eu la chance de posséder deux nouveaux dossiers radiologiques *d'artère hypoglosse*, et la pièce anatomique qui correspond au premier dossier : nous en présenterons quelques reproductions photographiques.

HISTORIQUE

= HISTORIQUE =

L'étude des anastomoses carotido-basilaires qui ont persisté anormalement chez l'adulte s'est effectuée en deux étapes :

A) - PREMIERE ETAPE, ANATOMIQUE :

Ce sont les dissections post-mortem du polygone de Willis qui ont permis les descriptions princeps des trois types d'anastomoses carotido-basilaires anormales :

- artère trigéminée, décrite par *QUAIN* (76) en 1844, dont plus de 140 cas ont été rapportés,
- artère acoustique, par *KRAYENBUHL et YASARGIL* (53) en 1957 et par *WIEDENMANN et HIPP* (94) en 1959,
- *artère hypoglosse* dont nous connaissons actuellement 35 cas publiés.

1° - A cette étape anatomique il faut associer le nom de *BATUJEFF* (6), qui en 1889, à Saint-Pétersbourg, décrivait une artère basilaire anormale, qu'il avait découverte au cours de travaux pratiques en présence d'étudiants, sur des préparations de têtes avec injection intra-artérielle de colorants (Photo. n° 1).

Il s'agit d'une *artère hypoglosse* gauche, née de la carotide interne au niveau de l'articulation entre atlas et axis, qui gagne le canal condylien antérieur où elle donne l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche, pénètre dans la fosse cérébrale postérieure, devient médiane et se termine au niveau du clivus en devenant le tronc basilaire qui va donner ses branches de façon tout à fait classique.

L'artère cérébelleuse postéro-inférieure droite provient de l'artère vertébrale droite.

L'artère vertébrale gauche, hypoplasique, se perd au niveau de la sortie du trou transversaire de l'atlas.

L'orifice interne du canal condylien antérieur à un calibre de un centimètre. Le nerf hypoglosse, formé de deux racines du côté gauche (alors qu'il en comporte trois à droite) se réunit en un seul tronc à la sortie du canal condylien, entre carotide et *artère hypoglosse*.

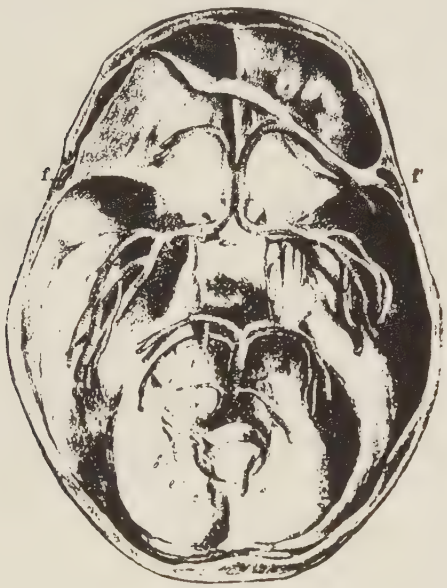
2° - C'est ensuite *HIRAKO* (42) en 1919, qui décrit le trajet cervical d'une nouvelle *artère hypoglosse* droite ; l'artère vertébrale droite n'est pas retrouvée, l'artère gauche est hypoplasique.
Puis *OERTEL* (67) en 1922, décrit l'association simultanée d'une *artère hypoglosse* et d'une artère trigéminée droites ; *l'artère hypoglosse* a le diamètre d'une artère vertébrale ; les deux artères vertébrales sont normales.
SCHMEIDEL (78) en 1932, donne une description détaillée de cette artère.

3° - *MORRIS et MOFFAT* (63) en 1956, au cours d'une autopsie de routine découvrent une nouvelle *artère hypoglosse* gauche et suggèrent une hypothèse embryologique originale, à propos de l'origine et de la formation de cette *artère hypoglosse* persistante.

B) - APPORT DE L'ARTERIOGRAPHIE.

C'est en 1950, que *LINDGREN* (57), à propos d'une étude d'ensemble sur l'angiographie vertébrale, cite les quatre premiers cas *d'artère hypoglosse* découverts grâce à l'angiographie : ces quatre cas ont été trouvés au sein de 1526 observations : "dans quatre cas, l'artère vertébrale naît de la carotide interne et pénètre dans la cavité cranienne par le canal condylien antérieur".

transversarium des sechsten, die rechte in das gleiche Foramen des fünften Halswirbels. Die linke ist nach Austritt aus dem Foramen transversarium des ersten Wirbels so eng, daß sie nicht ligiert ist, und verliert sich hier; die rechte dagegen hat auf derselben Höhe



a Art. basilaris. *b*, *c* Art. cerebelli infer. post. sinistra, *c* Ramus meningeus. *d* Art. cerebelli inferior post. dextra. *f*—*f'* Rami meningei ex Aa. ophthalm.

eine Dicke von 3 mm, nimmt im weiteren Verlauf eine normale Lage ein und verläuft nach Eintritt in die Schädelhöhle als Arteria cerebelli inferior posterior.

Im Gegensatz zu einer solchen Verschiedenheit in der Weite der beiden Aa. vertebrales ist die A. carotis interna der linken Seite bedeutend breiter als die gleiche Arterie der rechten Seite. So hat die

Ph. N° 1.

Schéma de l'artère hypoglosse selon BATUJEFF.
Vue endocranienne.

En 1954, à l'occasion d'un nouveau cas, *DALLE-ORE* (15), en donne la description angiographique. Les autres cas rapportés sont ceux de :

- *BEGG* en 1953 (7).
- *GILMARTIN* en 1956 (33).
- *GIAST et PIAZZA* en 1957 (32).
- *WIEDENMANN et HIPP*, 2 cas en 1959 (94).
- *PASSERINI et DE DONATO*, un cas en 1962 (71).
- *GERLACH, JENSEN et SPULER* (31).
- *SCOTT* (79).
- *UDVARHELYI et LAI* (90).
- *BRUETMAN et FIELDS* en 1963 (11).
- *CONSTANS et DILENGE*, 2 cas (14 et 22).
- *JACKSON* en 1964 (48).
- *VERGER, LECUIRE, LAPRAS* en 1965, 2 cas (91 et 56).
- *BLAIN et LOGOTHETIS* en 1966 (9).
- *GOUGAULT, ARNOULD*, 2 cas (36 et 4).
- *HANDA*, un cas en 1967 (39).
- *KEMPE et SMITH*, un cas en 1969 (51).
- *KAMISASA*, un cas (49).
- *NAKAYAMA*, un cas (65).
- *NAGAMATSU*, un cas (66).
- *WARROT et PETIT*, un cas (92).
- *PERRET, GROSLAMBERT, CROUZET, BONNETON, FAU* (73 et 74) en 1970, rapportent le cas angiographique que nous avons pu par la suite vérifier anatomiquement et dont nous rapportons ici l'iconographie.
- *SUTHERLAND et DONALDSON* en 1972.(84).

Mais *KAMISASA* (49) parle dans sa revue de la littérature de 50 cas connus ; et *NAKAYAMA* (65), de 39 cas. Nous n'avons pu en recenser que 35, auxquels s'ajoute le nouveau que nous présentons, soit 36 cas.

PRESENTATION RADIO-CLINIQUE DES DEUX OBSERVATIONS

Au cours de cette étude nous présenterons les documents anatomo-radiologiques annotés selon la légende suivante :

H : Artère hypoglosse
1 : Artère sous-clavière
2 : Artère carotide primitive
3 : Artère carotide interne
4 : Artère carotide externe
5 : Tronc basilaire
6 : Artère cérébelleuse postéro-inférieure droite
7 : Artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche
8 : Artère cérébelleuse supérieure
9 : Artère cérébrale postérieure
10 : Artère vertébrale droite
11 : Artère vertébrale gauche
12 : "Anastomose" au tronc basilaire

▪ PRESENTATION RADIO-CLINIQUE DES DEUX OBSERVATIONS ▪

Les deux cas ont été découverts grâce à l'artériographie.

A) - OBSERVATION N° 1.

1° - RAPPEL CLINIQUE.

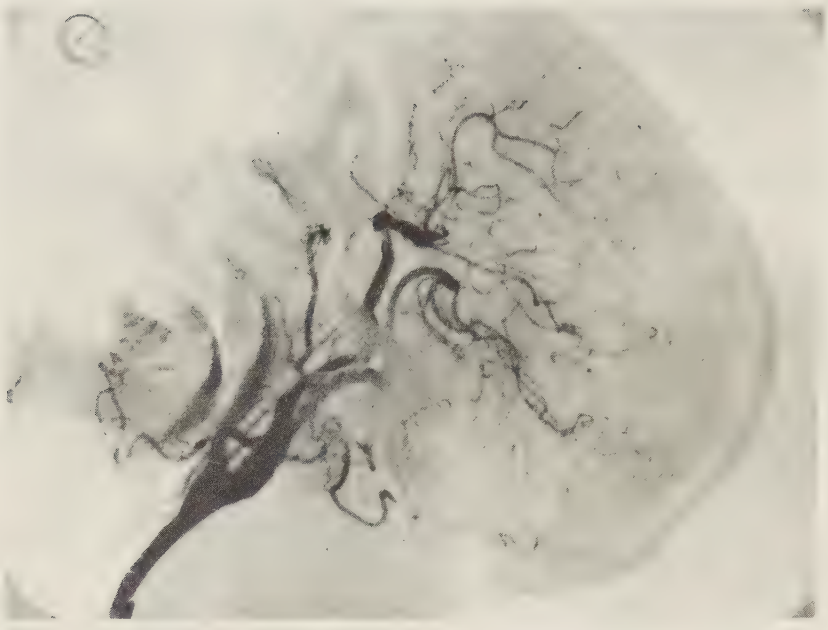
Ce malade de 55 ans est adressé dans le Service de Neurologie du C.H.U. de Grenoble (Pr. R. FAU) en janvier 1970, à la suite d'une perte de connaissance de courte durée suivie d'un état confusionnel transitoire.
C'est un sujet né prématurément chez qui on trouve :
- un hypospadias,
- des oreilles mal ourlées dans leur partie moyenne.
- Mais surtout une brièveté des deux index et des deux auriculaires, en rapport avec une brachyphalangie des phalangines et une clinodactylie des deux auriculaires.

C'est aussi un homme aux antécédents pathologiques chargés :

En 1966, il a été traité pour une ostéo-arthrite tuberculeuse coxo-fémorale droite.
En 1968, il présente une artérite des membres inférieurs.
En 1969, amputation du membre inférieur droit au tiers supérieur de la cuisse.

Il présentait une gangrène du moignon qui avait justifié son hospitalisation dans un Service de Chirurgie (Dr. GAUTIER), quinze jours auparavant. L'aortographie avait montré une amputation totale du système ilio-fémoral droit et une surcharge des axes iliaques gauches, avec sténose serrée à l'origine de l'artère iliaque externe gauche ; on n'avait pas noté d'anomalie de la terminaison de l'aorte et de ses branches.

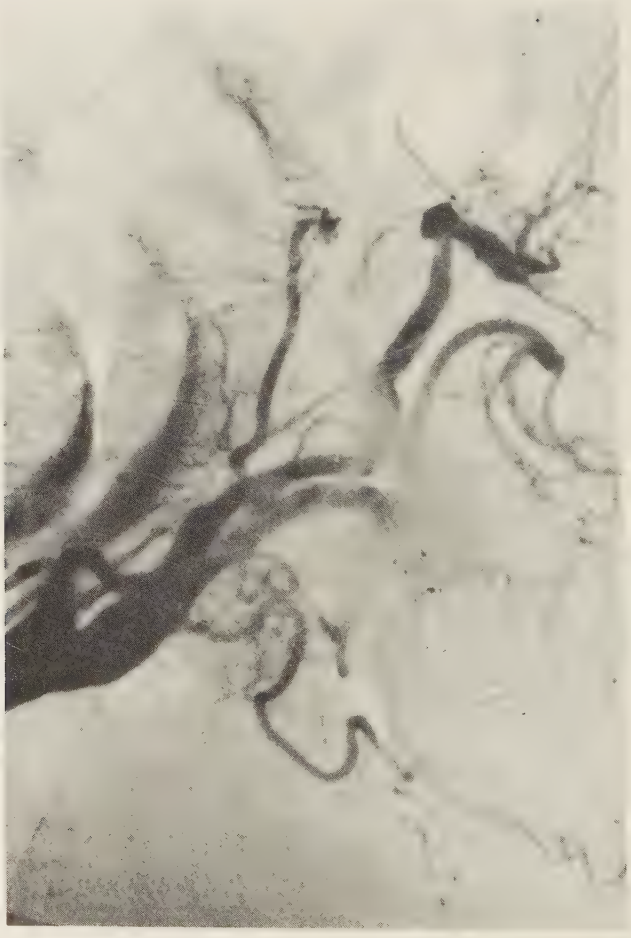
Lors de son entrée dans le Service de Neurologie, le bilan est conduit par le Pr. Agr. J. PERRET. *L'examen neurologique* objectif est normal ; l'examen clinique des vaisseaux carotidiens au niveau du cou est



Ph. N° 2.

Artériographie carotidienne gauche.

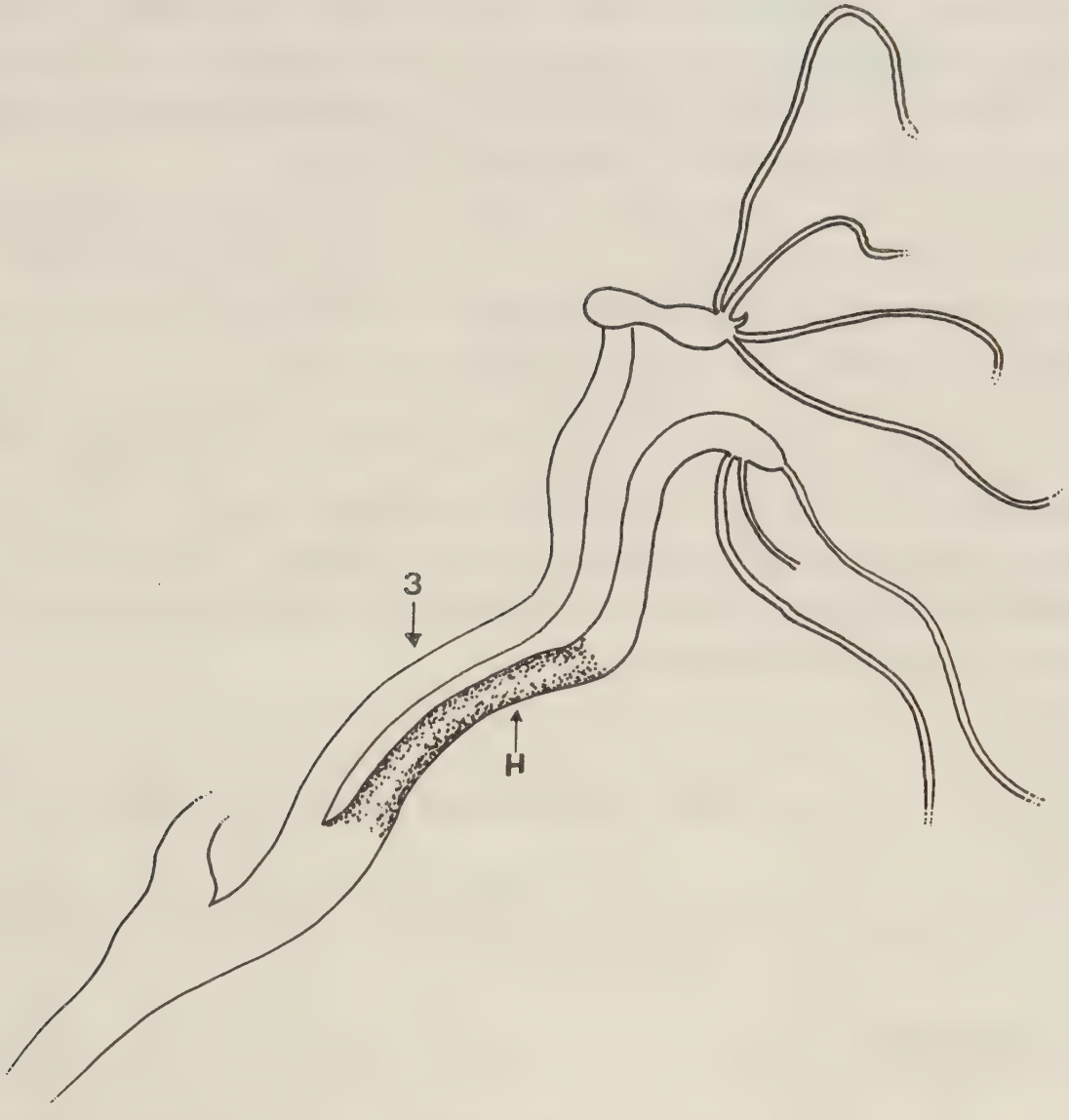
Incidence de profil
L'artère hypoglosse (H) *et la carotide interne* (3)



Ph. N° 3.

Artériographie carotidienne gauche.

Détail de l'incidence de profil.



SCHEMA N° 2 : *Artériographie carotidienne gauche. Incidence de profil.*

lui aussi normal. Le pouls est à 80, la tension artérielle à 11/8 aux deux membres supérieurs. A *l'examen du fond d'oeil*, on ne trouve que des signes d'athérosclérose. Les tensions des artères centrales de la rétine sont normales, symétriques. Le tracé *électro-encéphalographique* est normal ; on n'a pas pratiqué de compression carotidienne.

Les *radiographies du crâne* en position de face, de profil et Hirtz montrent une épiphyse calcifiée, en place, des calcifications des plexus choroïdes, une hyperpneumatisation sinusienne. Sur les tomographies de profil, on note une impression basilaire.

L'apophyse odontoïde remonte quinze millimètres au-dessus de la ligne de MAC GREGOR. Sur le cliché de face, la pointe de l'apophyse odontoïde et les articulations condylo-atloïdiennes remontent dix millimètres au-dessus de la ligne digastrique de FISCHGOLD. On note enfin l'inversion de l'obliquité des parties latérales de l'écaille occipitale. L'atlas et l'axis sont normaux.

2° - EXAMEN ANGIOGRAPHIQUE (Pr. Agr. G. CROUZET).

Cet examen a permis l'étude de l'ensemble des pédicules et a mis en évidence une *artère hypoglosse* gauche.

a) - Techniques utilisées.

L'artériographie carotidienne a été effectuée par ponction de la carotide interne gauche au niveau du cou. L'étude de l'artère vertébrale gauche et du territoire vertébro-basilaire se fait grâce à l'artériographie humérale rétrograde (23 et 25). La carotide interne droite, et l'artère vertébrale droite ont été visualisées par angiographie humérale rétrograde. *L'artère hypoglosse* a été étudiée sur des clichés de face, de profil et surtout grâce à une incidence demi-axiale, ou Faux Hirtz, qui a le mérite de montrer la traversée cranienne et le trajet intracranien de l'artère.

Pour obtenir une image angiographique plus nette, et, par là une interprétation plus aisée, on a eu recours au procédé de soustraction. Procédé photographique qui permet d'éliminer le fond osseux cranien et de ne conserver que l'image des vaisseaux que l'on étudie.

b) - Etude angiographique de l'artère hypoglosse gauche.

Elle naît de l'artère carotide interne gauche, à la hauteur de la deuxième vertèbre cervicale.(Ph. n° 2).

C'est une artère de gros calibre : pratiquement égal à celui de l'artère carotide interne.(Ph. n° 3).

Elle quitte la carotide interne à angle aigu, monte en arrière d'elle, parallèle, puis, arrivée au niveau de la base du crâne, elle s'infléchit en dedans pour traverser le trou condylien antérieur. Elle présente alors une portion horizontale, se redresse pour devenir médiane.

Elle se continue alors à plein canal dans le tronc basilaire. Ce dernier paraît donner les artères cérébrales postérieures et les artères cérébelleuses supérieures dont la distribution angiographique paraît normale. (Ph. n° 4).

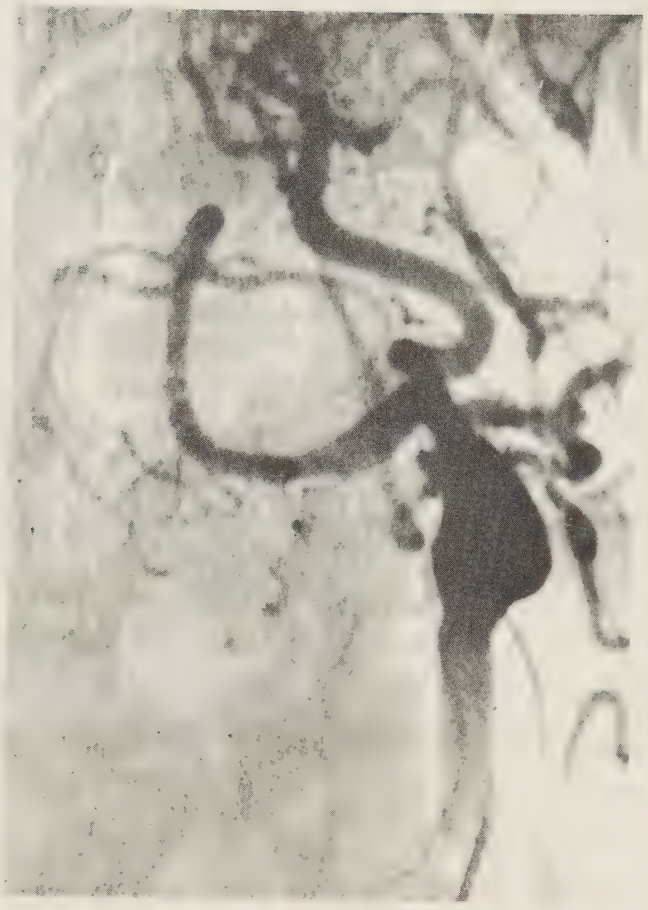
A la jonction *artère hypoglosse* - tronc basilaire, à droite, et de la partie horizontale, c'est à dire transcondylienne de *l'artère hypoglosse*, à gauche, naissent deux artères que l'on n'a pas su interpréter avant la vérification anatomique, et qui se sont avérées être les deux artères cérébelleuses postéro-inférieures, anastomosées l'une et l'autre aux deux artères vertébrales.

c) - Etude des autres pédicules vasculaires de l'encéphale. (Ph. n° 6 et 7)

L'artère carotide interne gauche a un trajet, un calibre, et une distribution normales. L'artère vertébrale gauche est de faible calibre son trajet cervical est normal ; on note cependant une sténose au niveau de son origine. Elle injecte, à l'étage intracranien, l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche.

L'artère carotide interne droite, explorée dans le même temps que l'artère vertébrale droite, a un trajet et une distribution normales.

L'artère vertébrale droite, par contre, a un calibre plus faible encore que celui de l'artère vertébrale gauche ; son trajet cervical est



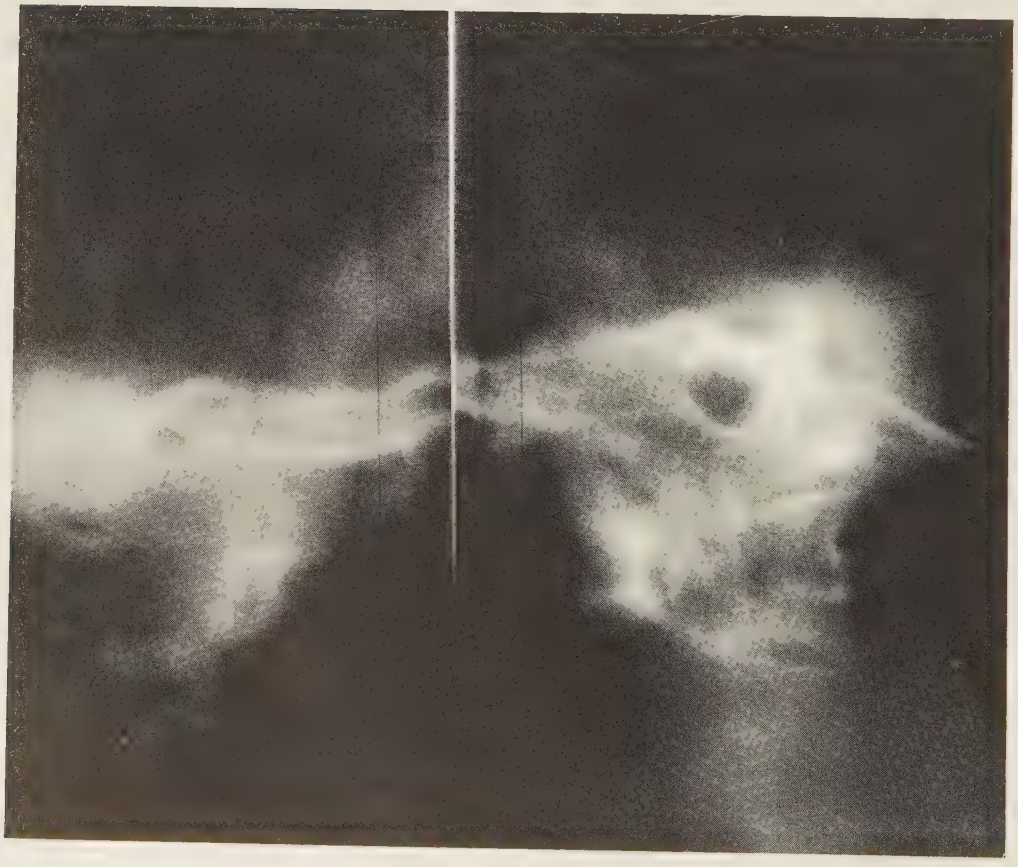
Ph. N° 4.

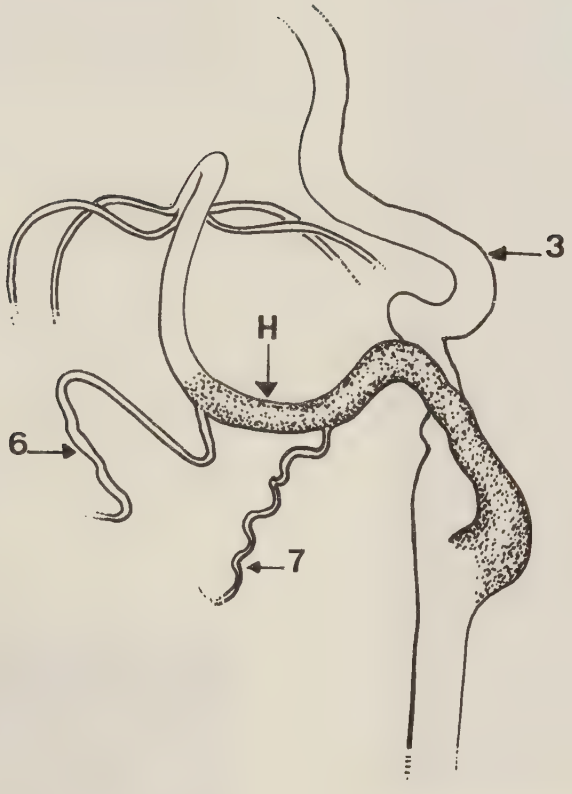
Artériographie carotidienne gauche.

L'incidence dite en "Faux Hirtz" développe le trajet de l'artère hypoglosse (H) *et rend visible ses deux branches cérébelleuses postéro-inférieures*(6 et 7).

Ph. N° 5.

Tomographies des canaux condyliens antérieurs.





SCHEMA N° 4 : *Artériographie carotidienne gauche. Incidence de Faux Hirtz.*

Ph. N° 6.

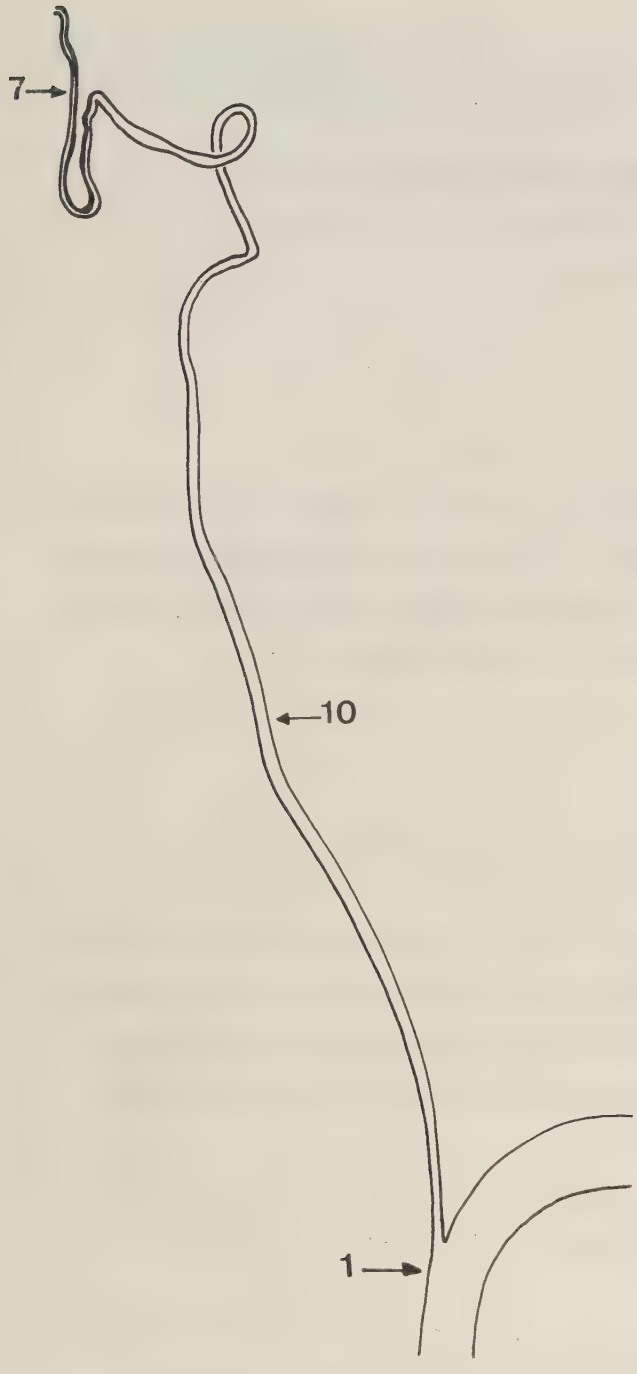
Artériographie vertébrale gauche.

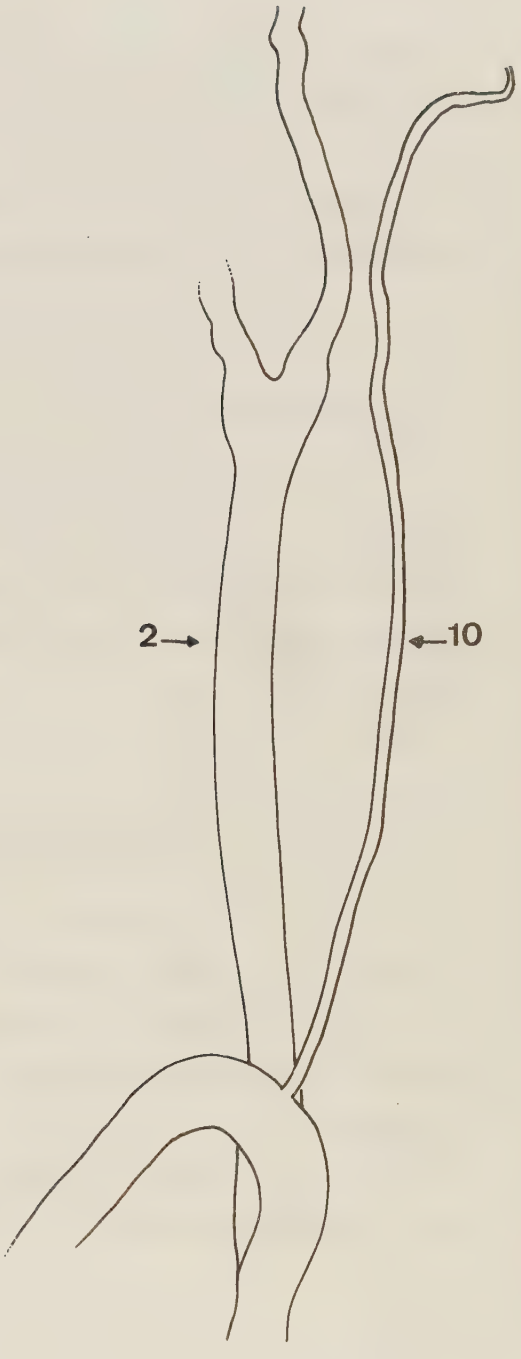
Incidence de face.
L'artère vertébrale gauche (10) *injecte l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche.*

Ph. N° 7.

Artériographie par voie humérale droite.

Incidence oblique postérieure montrant l'artère vertébrale droite (10) *et la carotide primitive* (2).





SCHEMA N° 6 : *Artériographie de l'artère vertébrale gauche.*

SCHEMA N° 7 : *Artériographie par voie humérale droite.*
Incidence oblique postérieure droite montrant l'artère vertébrale droite.

normal. Elle vient mourir au niveau du trou occipital, sans que l'on puisse individualiser avec précision son mode de terminaison et de distribution.

Il n'y a pas de malformation anévrysmale associée. On retrouve cependant une surcharge athéromateuse nette sur les deux siphons carotidiens et sur la fourche carotidienne droite.

d) - Hémodynamique.

Les deux axes carotidiens sont normaux. Les deux artères vertébrales sont hypoplasiques, mais surtout celle qui se trouve du côté opposé à *l'artère hypoglosse*. On n'injecte pas les artères communicantes postérieures. On ne voit pas d'artères cérébelleuses moyennes.

3° - TOMOGRAPHIE DU CANAL CONDYLIEN (Ph. n° 5).

CONSTANS et DILENGE (14) en 1964, à propos d'une observation *d'artère hypoglosse*, avaient décrit l'assymétrie radiologique des diamètres des canaux condyliens antérieurs : dans notre observation des clichés simples et des tomographies des deux canaux condyliens antérieurs ont été faits :

Ils ont montré que le trou condylien gauche, c'est à dire situé du côté de *l'artère hypoglosse*, a un diamètre triple de celui du côté opposé.

En somme, on ne peut mettre en évidence des relations entre l'état clinique et l'existence d'une *artère hypoglosse* chez ce malade.

B) - OBSERVATION N° 2.

1° - RAPPEL CLINIQUE.

Il s'agit d'un homme de 61 ans, hospitalisé le 27 décembre 1972 au C.H.U. de Grenoble, pour bilan d'une perte de connaissance suivie de chute. Il entre dans le Service du Pr. Agr. R. VOOG.

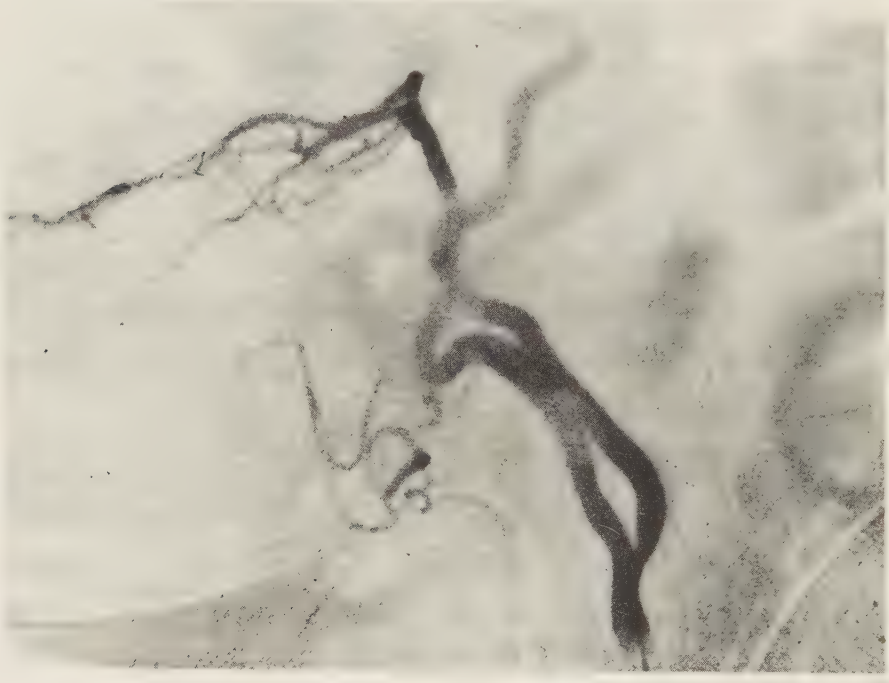
Le malade est ininterrogeable : la détérioration mentale paraît très importante, avec des troubles de mémoire massifs : il est incapable de préciser ses divers antécédents pathologiques. On est frappé par son inertie, sa lenteur d'idéation, son indifférence aux questions. Tout ceci semble probablement en rapport avec un éthylisme chronique. L'examen révèle en outre un état bronchiteux chronique qui en est arrivé au stade de l'insuffisance respiratoire. On ne trouve pas de signes neurologiques déficitaires nets, mis à part un signe de Babinski, douteux,du côté gauche. La tension artérielle est à 13/7, le pouls à 80. L'examen du fond d'oeil est normal. L'écho-encéphalogramme pratiqué le 5 janvier 1973 révèle une expansion droite de 2,5 millimètres. L'électro-encéphalogramme met en évidence un important foyer lent temporal droit. Par contre, le 25 janvier, l'écho-encéphalogramme est en place, seule persiste la même focalisation lente temporale droite à l'électro-encéphalogramme. D'ailleurs, les radiographies du crâne (face et profil) ont montré, outre une cranio-sténose sagittale, trois trous de trépan explorateurs du côté droit (Ph. n° 14). On note aussi en position de Worms, des images de condensation et de lyse au niveau du rocher droit.

Le malade dira bien qu'il a fait une chute il y a longtemps, peut être en 1957, mais il ne conserve aucun souvenir d'une hospitalisation et d'une intervention neurochirurgicale : Où a t'il été opéré ? A t'il eu auparavant un bilan angiographique ? S'agissait t'il d'un hématome ? Et dans ce cas était-il intra ou extra dural ? Autant de questions qui sont restées sans réponse.

On avait d'abord supposé que le foyer d'ondes delta polymorphes à l'électro-encéphalogramme était séquellaire, mais, puisque l'écho-encéphalogramme avait été dévié transitoirement, on a pratiqué tout de même

Ph. N° 8.

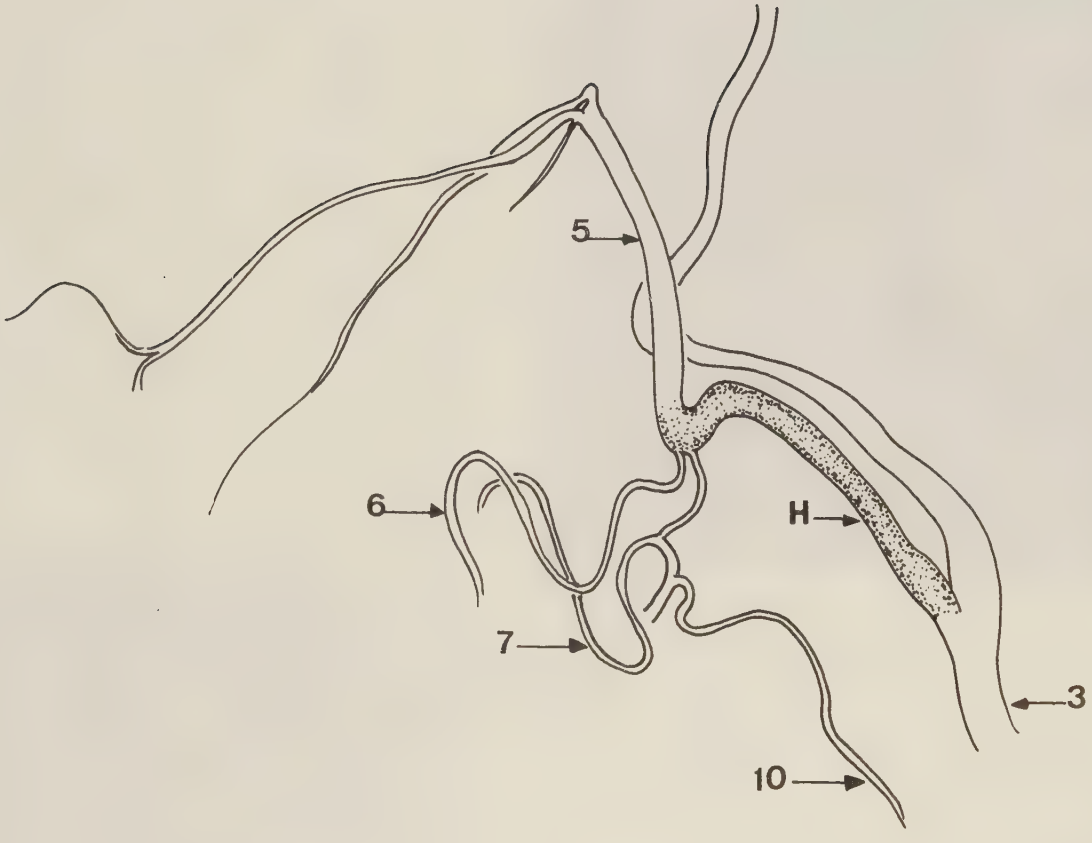
Artériographie carotidienne droite.
Incidence de profil.



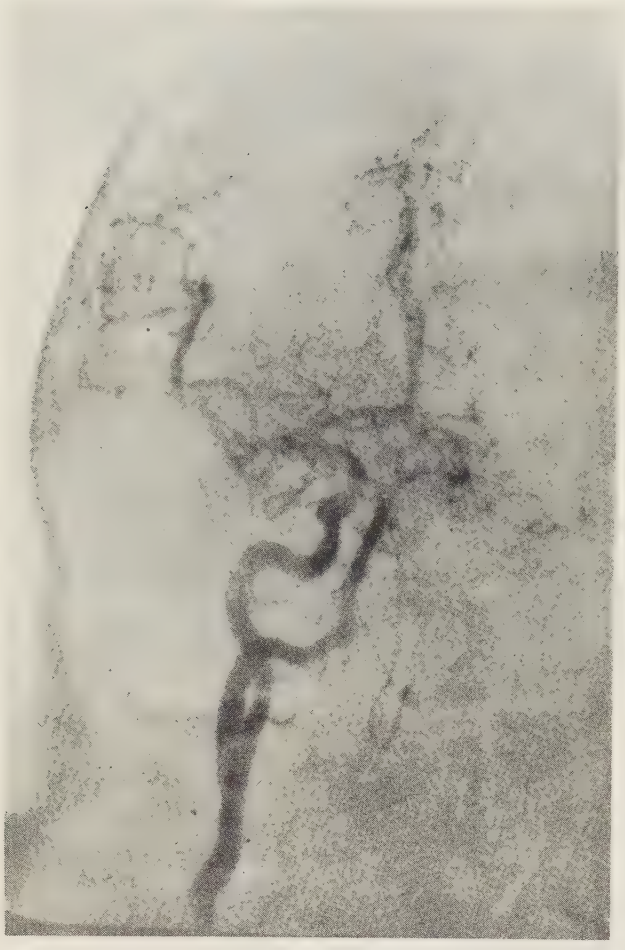
Ph. N° 9.

Artériographie carotidienne droite.

Incidence de profil.
Détail : l'artère hypoglosse (H) *se prolonge en tronc basilaire* (5) *après avoir donné ses branches cérébelleuses postéro-inférieures* (6 et 7)
L'artère vertébrale (10).



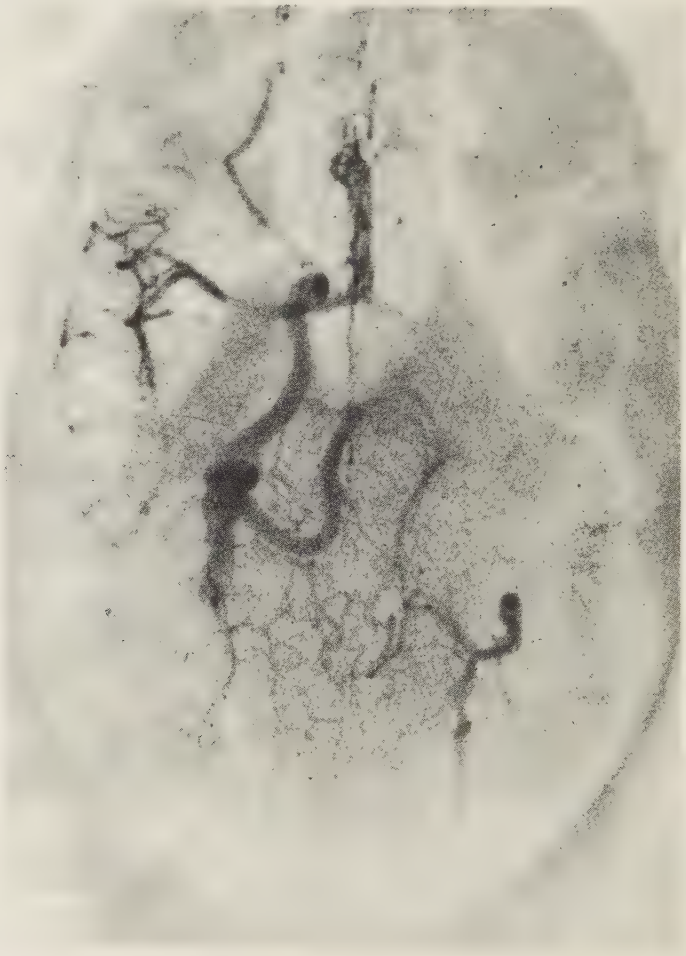
SCHEMA N° 8 : *Artériographie carotidienne droite. Incidence de profil.*



Ph. N° 10.

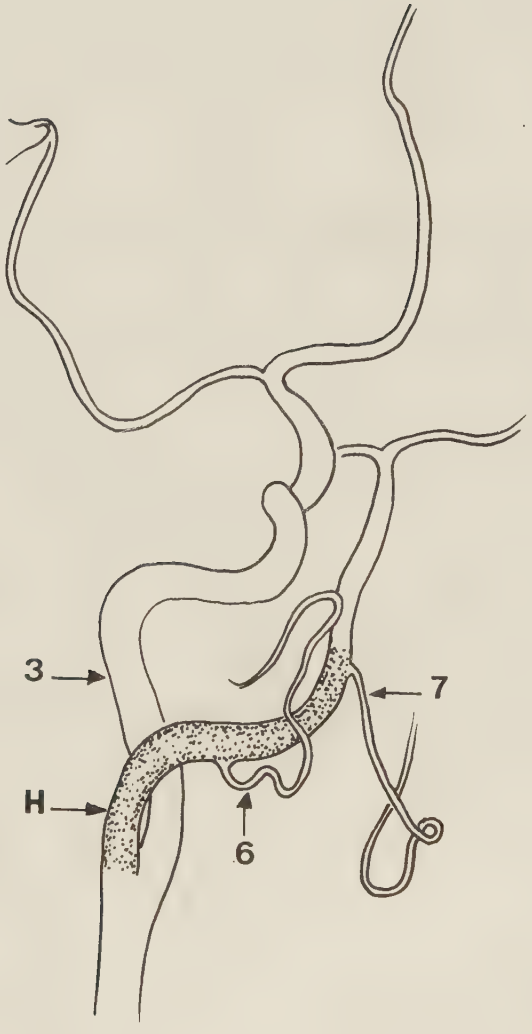
Artériographie carotidienne droite.

Incidence de face.
L'artère hypoglosse (H) *et les deux artères cérébelleuses postéro-inférieures* (6 et 7).

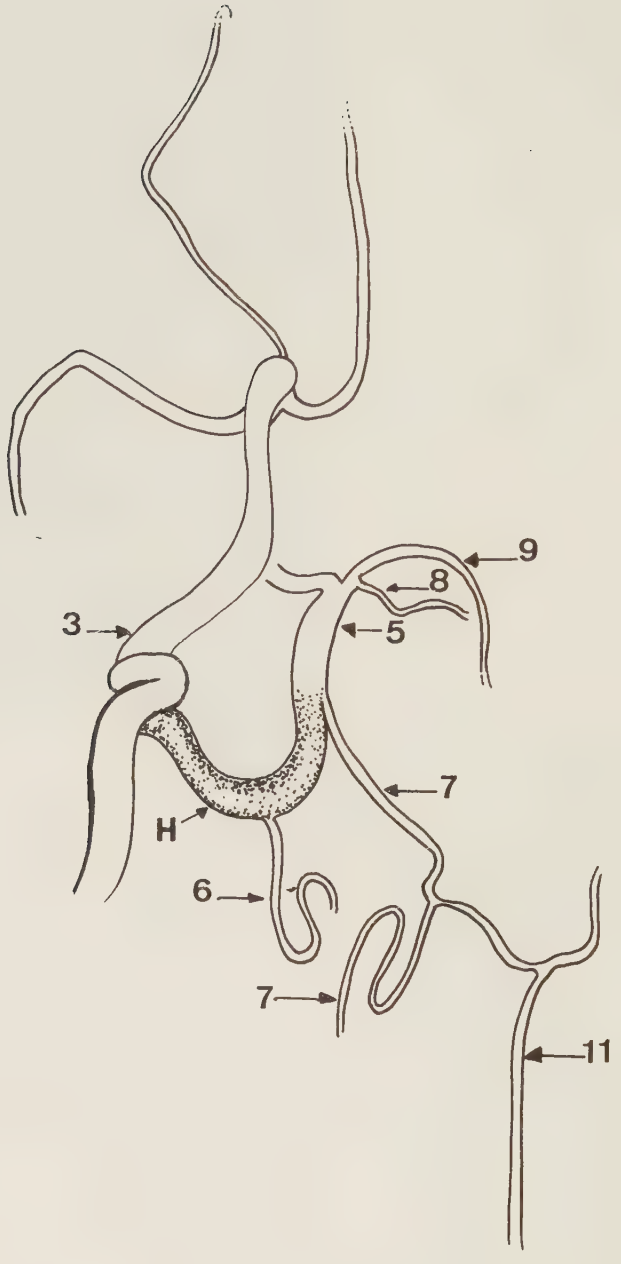


Ph. N° 11.

Artériographie carotidienne droite.
Incidence de Faux Hirtz.
L'artère hypoglosse (H) *et ses branches cérébrales postérieures* (9), *cérébelleuses supérieures* (8) *cérébelleuses inférieures* (6 et 7) *L'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche reçoit l'artère vertébrale gauche* (10) *hypoplasique.*



SCHEMA N° 10 : *Artériographie carotidienne droite. Incidence de face.*



SCHEMA N° 11 : *Artériographie carotidienne droite. Incidence de Faux Hirtz.*

une artériographie carotidienne droite, afin d'éliminer une récidive d'hématome. Si elle a rejeté ce diagnostic, elle a montré la persistance d'une *artère hypoglosse* droite.

Une fois de plus, c'est à l'occasion d'un bilan plus ou moins systématique qu'on a découvert cette anomalie vasculaire.

2° - L'ANGIOGRAPHIE CAROTIDIENNE DROITE.

L'artère a été étudiée grâce à des incidences de profil, de face, et en position de Faux Hirtz (Ph. n° 8 - 9 - 10 et 11).

Deux centimètres après le point de ponction, l'artère carotide interne donne naissance à une *artère hypoglosse*, à la hauteur de la deuxième vertèbre cervicale.

Son calibre est, ici, égal à celui de l'artère carotide interne.

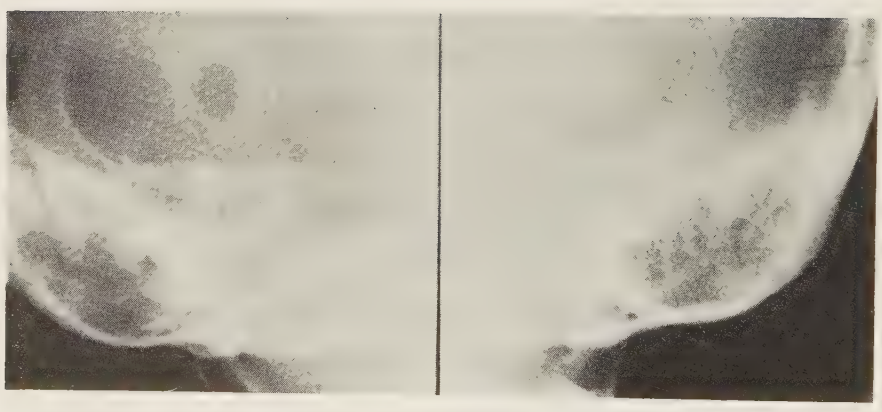
On peut dire qu'elle présente un trajet "en miroir" par rapport à celui décrit dans l'observation n° 1 : *l'artère hypoglosse* quitte l'artère carotide interne à angle aigu, monte parallèle et en arrière d'elle, puis, au niveau de la base du crâne, s'infléchit vers l'intérieur pour traverser le trou condylien antérieur : c'est sa portion horizontale. Elle se redresse ensuite pour devenir médiane.

Elle se continue à plein canal dans le tronc basilaire ; ce dernier donne à sa terminaison les deux artères cérébelleuses supérieures et cérébrales postérieures ; leur distribution angiographique paraît, elle aussi, normale.

Au niveau du segment transversal de *l'artère hypoglosse* naît l'artère cérébelleuse postéro-inférieure droite. Au niveau de la partie basse du tronc basilaire, naît l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche. A partir de cette artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche, on réinjecte l'artère vertébrale gauche à contre-courant jusqu'à la partie moyenne du cou.

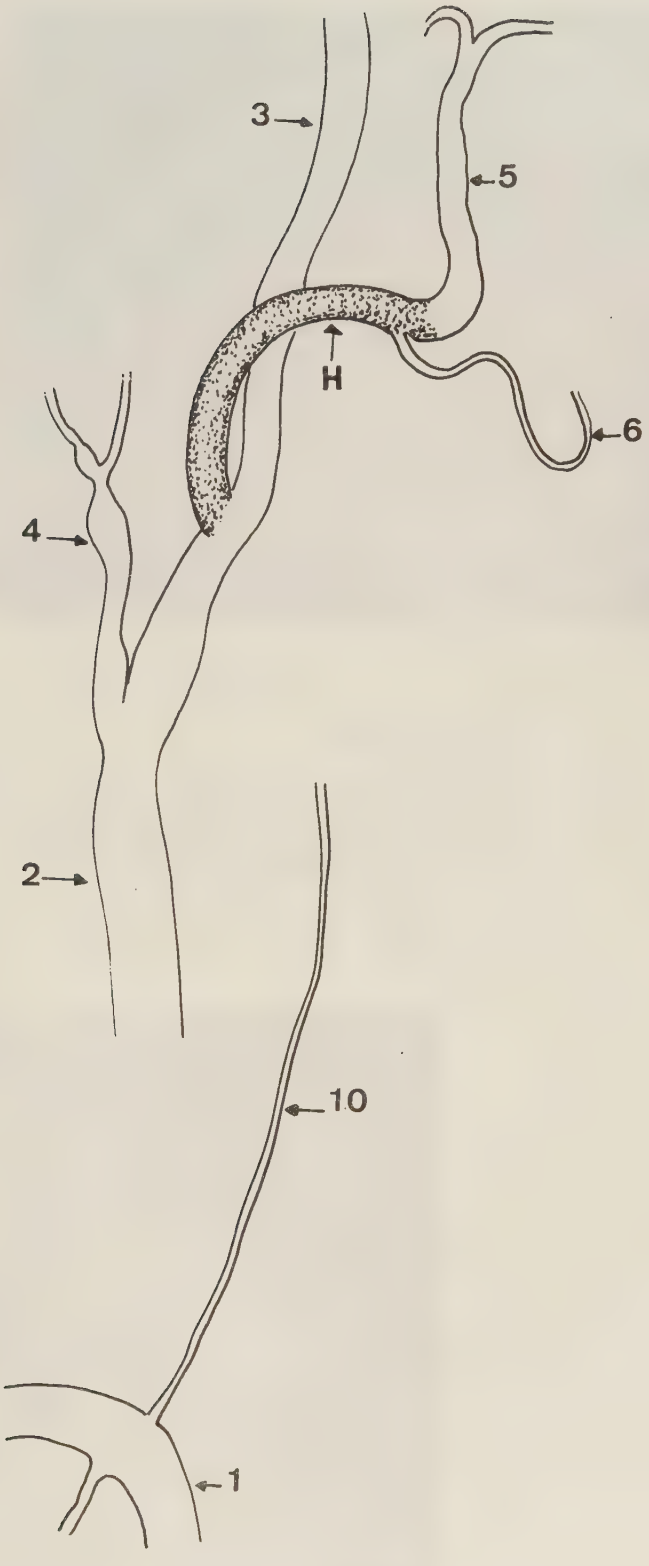
Ph. N° 12.

Artériographie humérale droite visualisant l'artère vertébrale (10) *et l'artère hypoglosse* (H).

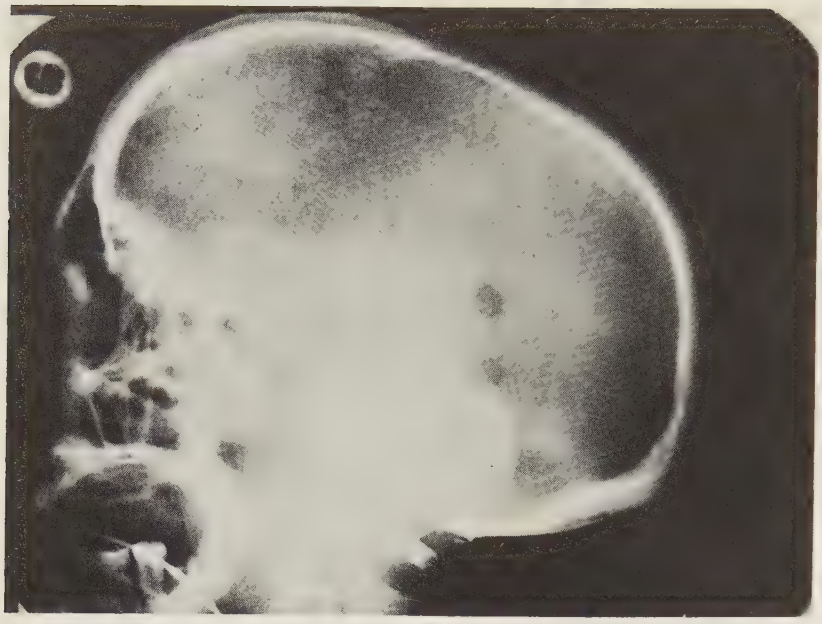


Ph. N° 13.

Tomographies des canaux condyliens antérieurs.
Elargissement du canal condylien antérieur droit.

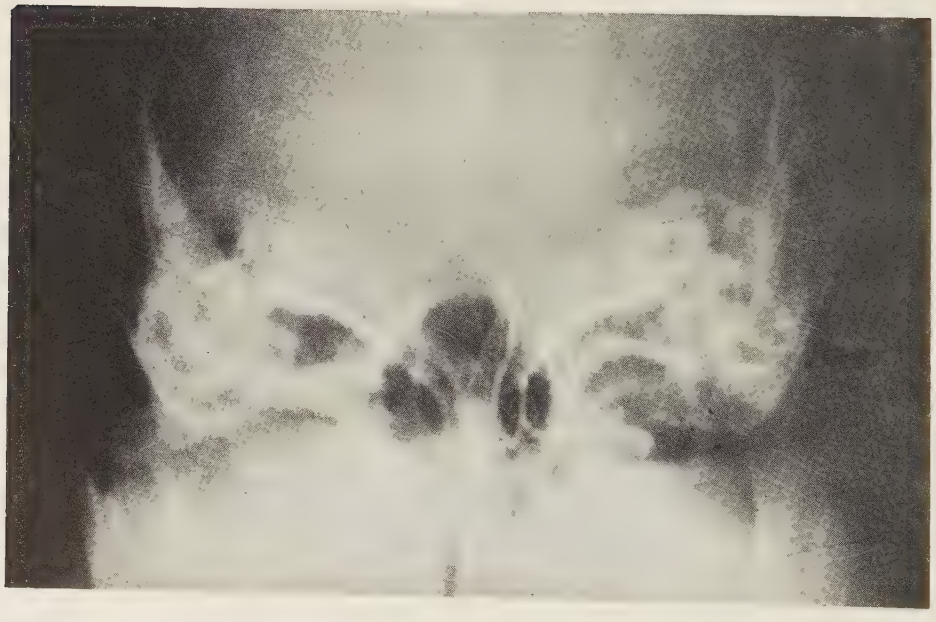


SCHEMA N° 12 : *Artériographie humérale droite.*



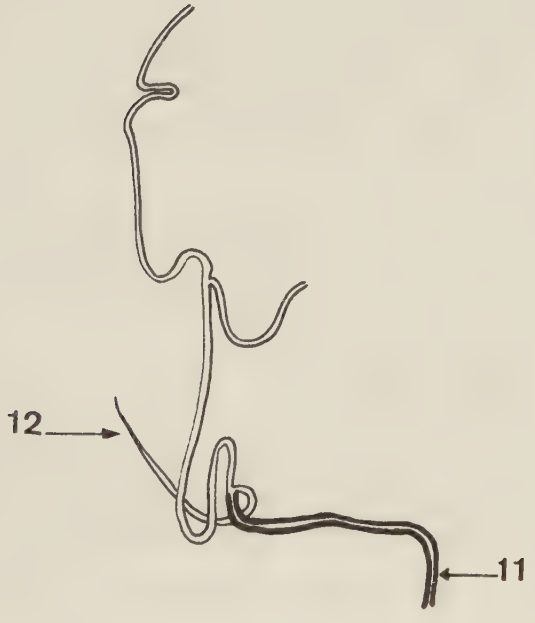
Ph. N° 14.

Radiographie du crâne.
Incidence de profil montrant les trous de trépan.



Ph. N° 15.

Artériographie vertébrale gauche (11) *par voie humérale montrant le reflux vers le tronc basilaire* (12).



SCHEMA N° 15 : *Artériographie humérale droite. Incidence de face.*

3° - ETUDE DES AUTRES PEDICULES VASCULAIRES DE L'ENCEPHALE.

a) - Le trajet, le calibre et la distribution de l'artère carotide interne droite sont normaux.

b) - L'artère vertébrale droite, étudiée par voie humérale rétrograde, est très grêle et n'est pas injectée au-delà de la troisième vertèbre cervicale. (Ph. n° 12).

c) - L'artère vertébrale gauche, toujours par voie humérale rétrograde, se jette dans l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche ; on parvient même à opacifier la partie de l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche située en amont, déjà injectée lors de l'artériographie carotidienne droite (Ph. n° 15).

d) - Il n'y a pas de malformation anévrysmale associée.

4° - HEMODYNAMIQUE.

Au total, il semble qu'on se trouve devant une disposition *en miroir* par rapport à la première observation ; on n'injecte pas, ici non plus, les artères communicantes postérieures. On ne voit pas d'artères cérébelleuses moyennes.

Il y a un point que l'on ignore, c'est la façon dont s'effectue la terminaison de l'artère vertébrale droite ; on ne sait s'il existe une communication anatomique avec l'artère cérébelleuse postéro-inférieure droite. Il y a aussi le problème du reflux dans l'artère vertébrale gauche, lors de l'artériographie carotidienne droite : on l'explique difficilement peut-être est-il facilité par une artère vertébrale gracile, et la présence d'une sténose ostiale gauche ?

5° - EXAMEN RADIOGRAPHIQUE DU CANAL CONDYLIEN (Ph. n° 13).

Ici aussi les clichés simples et les tomographies des canaux condyliens ont mis en évidence un élargissement considérable, du côté droit, ce qui confirme bien qu'il s'agit d'une *artère hypoglosse* véritable.

ETUDE ANATOMIQUE DU CAS N°1

▪ ETUDE ANATOMIQUE DU CAS N° 1 ▪

A) - PROTOCOLE.

Le sujet de notre première observation est décédé en avril 1972, un an après la découverte angiographique de cette artère anormale. Il est mort des complications d'une affection périphérique : les suites d'une gangrène du moignon d'amputation du membre inférieur droit.

1° - MODE DE PRELEVEMENT.

La famille désirait des obsèques rapides et ne voulait pas léguer le corps : c'est donc une nécropsie qui a permis d'étudier l'artère "en place". La nécropsie de l'encéphale fut élargie :

- Après résection de la calotte cranienne, on clive la dure-mère jusqu'à la base du crâne.
- Au ciseau à frapper on sectionne la base sur ses trois étages ; on évite cependant la partie antérieure du toit de l'orbite.
- On circonscrit en arrière l'occipital et on descend dans les parties molles en emportant les muscles de la nuque, le rachis cervical, tout l'axe viscéral du cou ainsi que les gouttières carotidiennes.
- On sectionne le rachis entre D_1 et D_2.

2° - EMBAUMEMENT - INJECTION DES ARTERES.

Sur la pièce ainsi obtenue, qui comporte comme appui de l'encéphale une partie du sphénoïde et l'occipital, on restaure la dure-mère qui a souffert, ce qui permet d'assurer le maintien en bonne position de l'encéphale.

On cathétérise alors les artères : les carotides primitives, puis la sous-clavière droite et le moignon de l'artère vertébrale gauche. Ces cathéters ont permis de fixer le bloc en injectant du formol à 3 % en flottaison, pour conserver la symétrie. Huit jours plus tard, on injecte les artères avec une solution de Latex de Néoprène coloré et chargé au minium à 25 %.

Les conditions du prélèvement rendent par contre difficile l'étude des rapports des vaisseaux.

3° - DISSECTION.

On entreprend alors la dissection d'avant en arrière : on enlève progressivement le sphénoïde, puis une partie de l'occipital ; on laisse le condyle gauche en place.
Latéralement, on dissèque l'axe vasculaire, pour mettre en évidence l'artère qui avait été vue sur les angiographies (Ph. n° 16 et 17).
Pour terminer, on met à nu les artères vertébrales dans tout leur trajet intra-vertébral.
On sépare enfin les hémisphères et on ne garde que le tronc cérébral, une partie du corps calleux et le cervelet : ceci permet d'étudier la terminaison du tronc basilaire.

B) - DESCRIPTION DE L'ARTERE ANORMALE.

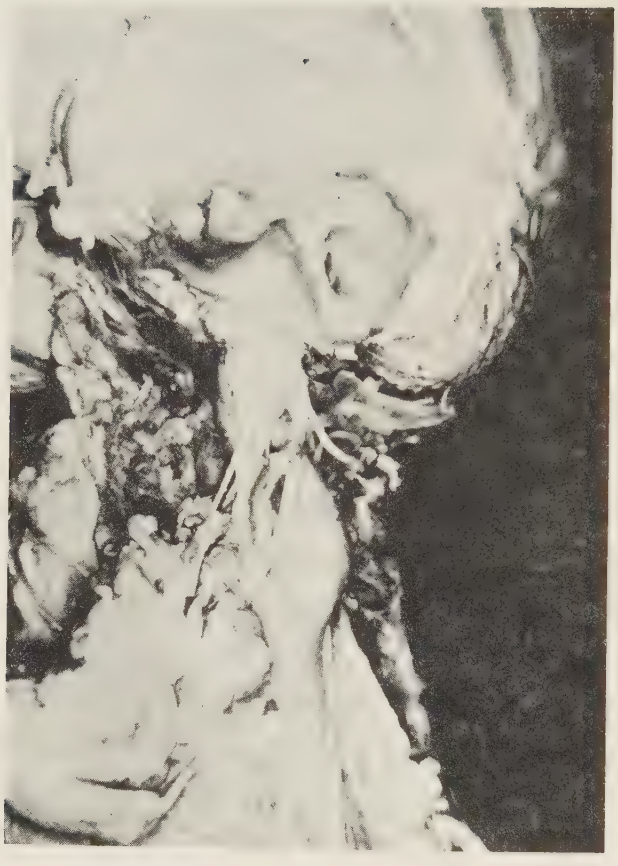
Il s'agit d'une *ARTERE HYPOGLOSSE GAUCHE*.

Elle naît de l'artère carotide interne à sa face postérieure, deux centimètres au-dessus de la bifurcation carotidienne. La carotide primitive gauche a un calibre de douze millimètres avant la bifurcation ; la droite, de sept millimètres seulement. La bifurcation semble être normale. (Ph. n° 18).

Elle passe en dehors et en arrière de l'artère carotide interne, décrivant avec elle un angle très aigu ouvert en haut ; elle longe ce vaisseau sur deux centimètres environ mais en s'éloignant progressivement en arrière et en dedans : elle gagne ainsi l'espace rétro-stylien dans lequel elle remonte profondément, plaquée contre le pharynx et le plan vertébral.

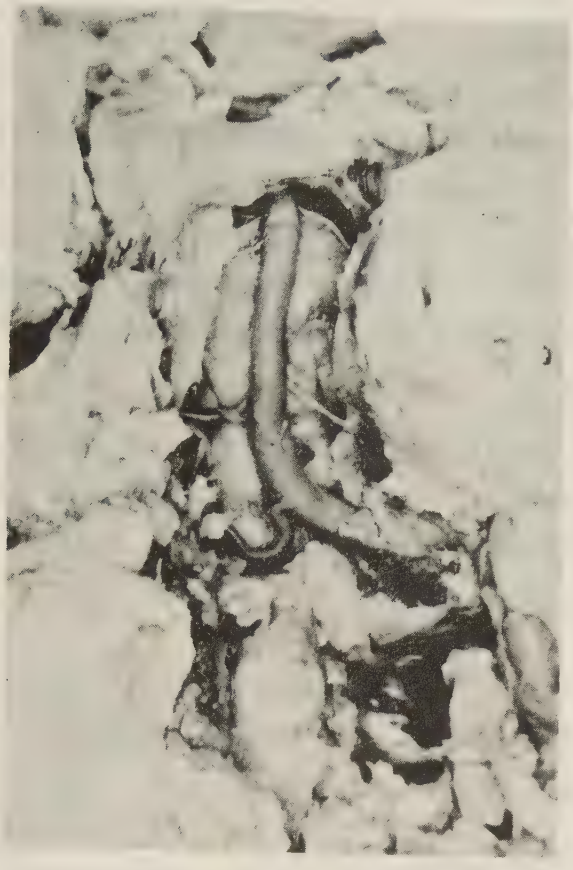
Après un trajet de vingt-cinq millimètres, elle gagne l'orifice externe du canal condylien antérieur dans lequel elle pénètre.(Ph.n° 19 et 20).

De toute évidence le canal condylien antérieur apparaît comme très élargi : on lui trouve un diamètre de huit millimètres, tant à sa partie externe qu'au niveau de son orifice interne. (Ph. n° 5).



Ph. N° 16.

Pièce en début de dissection.



Ph. N° 17.

L'artère vue de face et le canal condylien éclaté.

Ph. N° 18.

Continuité avec le tronc basilaire. Les carotides internes droite et gauche.

Ce canal condylien est tapissé de dure-mère, et, pour y pénétrer, l'artère fait un coude que l'on peut estimer, sur la pièce disséquée, à environ cent vingt degrés. Son trajet, au niveau du canal est strictement rectiligne, sur une longueur de quinze millimètres environ ; sa direction est grossièrement transversale, bien que se dirigeant légèrement en avant. Après son émergence par l'orifice intra-cranien de ce canal, l'artère gagne la partie antéro-latérale gauche du bulbe, sept millimètres au-dessous du sillon bulbo-protubérantiel.(Ph. n° 21).

Au cours de ce trajet pré-bulbaire, elle décrit une courbe très marquée, pour devenir médiane au niveau de la partie antérieure de la protubérance annulaire. Elle est strictement médiane au niveau du sillon bulbo-protubérantiel.(Ph. n° 21).

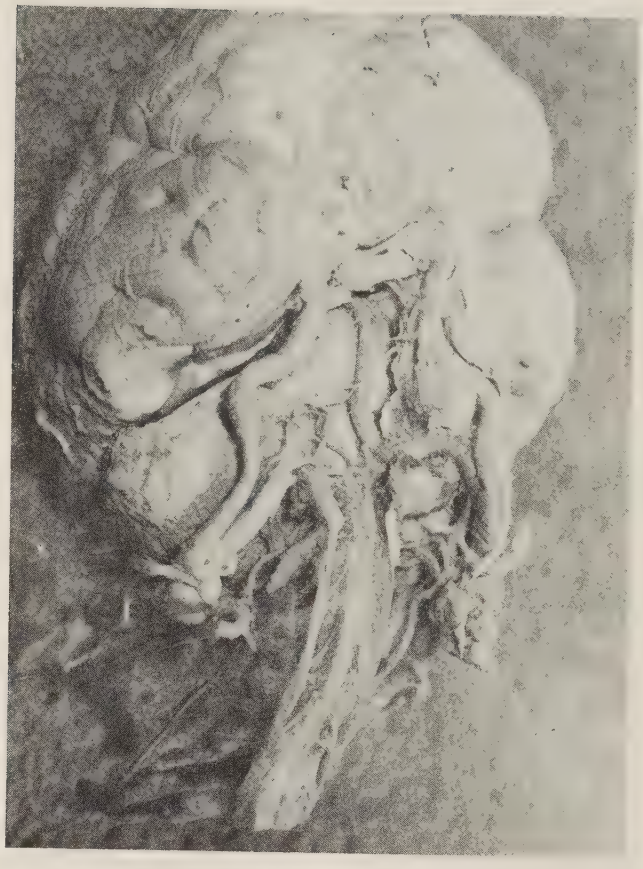
Elle se termine à plein canal dans le tronc basilaire qui continue son trajet sur la ligne médiane, (Ph. n° 25). Le tronc basilaire donne des branches tout à fait normales : (Ph. n° 21 et 22).

- Les artères cérébelleuses moyennes, très grêles.
- Les artères cérébelleuses supérieures, nettement plus développées et surtout, les deux dernières branches de division qui sont des branches terminales : les artères cérébrales postérieures.
  Les artères cérébelleuses supérieures et les artères cérébrales postérieures semblent éclater "en bouquet" à la fin du tronc basilaire.
  (Ph. n° 25).

Mais il faut bien noter qu'il n'y a pas de communication entre le système artériel hypoglosse - tronc basilaire, et le système artériel carotidien interne.

A l'origine, *le diamètre de l'artère hypoglosse* est de cinq millimètres ; il est égal à celui de l'artère carotide interne ou peut être un peu supérieur, mais ceci est difficile à affirmer, car il s'est produit des fuites de Latex sur la préparation, lors de l'injection des artères.

- A l'orifice interne du canal condylien antérieur l'artère n'a plus qu'un diamètre de quatre millimètres.
- Le tronc basilaire,lui aussi,a un diamètre de quatre millimètres.

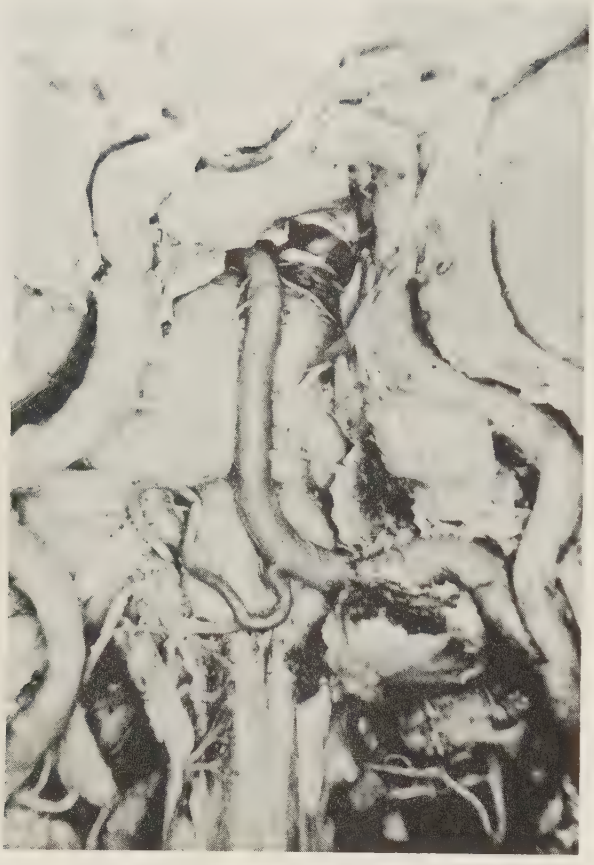


Ph. N° 19.

Vue antéro-latérale.
Les carotides internes en place.

Ph. N° 20.

Vue inférieure.



Ph. N° 21.

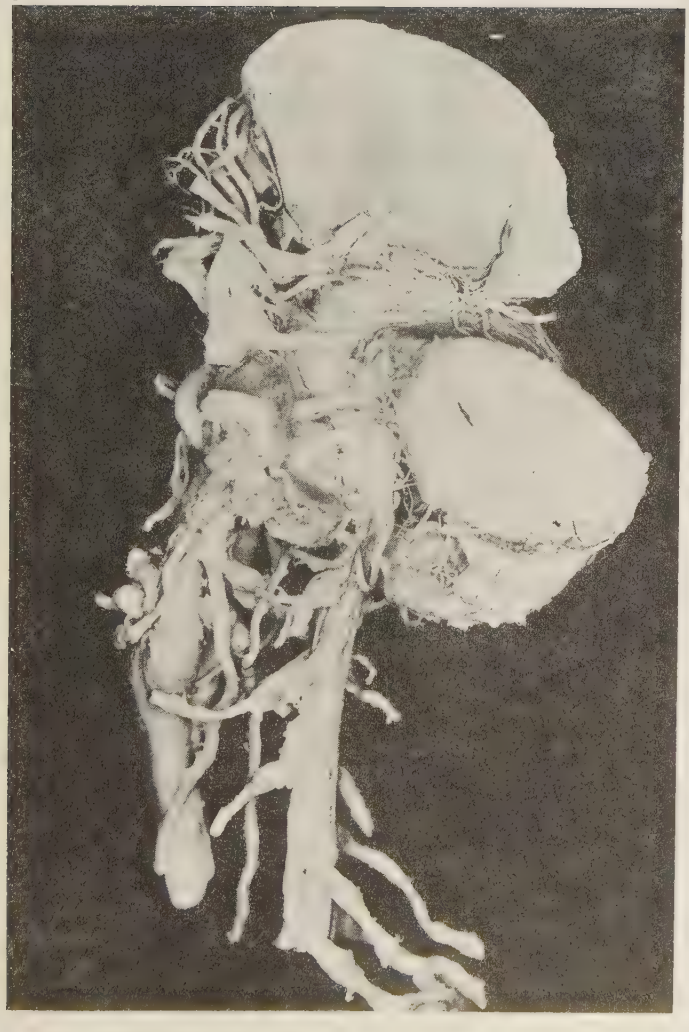
Gros plan sur l'artère hypoglosse de face.
Artère cérébelleuse postéro-inférieure droite.

Ph. N° 22.

Vue de face.
L'artère vertébrale droite se jette dans l'artère cérébelleuse postéro-inférieure.

Ph. N° 23.

Vue antérieure de la pièce disséquée.
Naissance des deux cérébelleuses postéro-inférieures.



Ph. N° 24.

Vue latérale gauche de la pièce disséquée.
L'artère vertébrale se jette dans l'artère cérébelleuse postéro-inférieure au niveau de sa "boucle".

Au cours de ce trajet, *l'artère hypoglosse ne donne naissance qu'aux deux artères cérébelleuses postéro-inférieures*. Si nous comparons sur le cliché (Ph. n° 4) les calibres et les angles des vaisseaux, nous voyons qu'il nous semble logique de les nommer artères cérébelleuses postéro-inférieures, et non anastomose entre *artère hypoglosse* et artère vertébrale. (Nous avons choisi d'adopter cette terminologie, bien qu'elle soit discutable sur le plan embryologique).

a) - *L'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche*, (Ph. n°24) naît dans le canal condylien, à l'union du tiers interne et des deux tiers externes. A ce niveau, elle passe entre nerf hypoglosse et *artère hypoglosse ;* elle est située en arrière de l'artère. Elle sort du canal condylien antérieur par son orifice endo-cranien et, dès lors, après avoir effectué une courbe de quatre vingt dix degrés, elle va descendre jusqu'au niveau de l'orifice externe du trou occipital.(Ph. n° 28 et 29).

A ce niveau, elle reçoit l'artère vertébrale gauche, puis se continue pour donner des branches à toute la partie basse de l'hémisphère cérébelleux gauche et au vermis médian. Au cours de ce trajet, elle a décrit à la face postérieure du bulbe et de la naissance de la moelle épinière une grande boucle à concavité supérieure qui, née dans la partie intra-cranienne, vient décrire son méandre jusqu'au niveau extra-cranien, nettement au-dessous des hémisphères cérébelleux, avant de remonter très haut au niveau du vermis médian. Son calibre, à l'origine, est de un millimètre. Avant de recevoir l'artère vertébrale gauche elle a parcouru un trajet de quinze millimètres. Dès sa sortie du canal condylien, elle émet un rameau méningé pour la dure-mère de la fosse postérieure.

b) - *L'artère cérébelleuse postéro-inférieure droite*,(Ph. n° 23 et 25), naît treize millimètres après son homologue gauche. Elle va décrire au niveau de la face antéro-externe du bulbe un double méandre, d'abord concave en haut, en avant et en dehors, puis concave en bas et en arrière.

Elle se dirige tout d'abord franchement en bas, puis décrit sa courbe qui lui donne une position transversale au niveau de la partie antérieure du bulbe : c'est là qu'elle reçoit l'artère vertébrale droite,

Ph. N° 25.

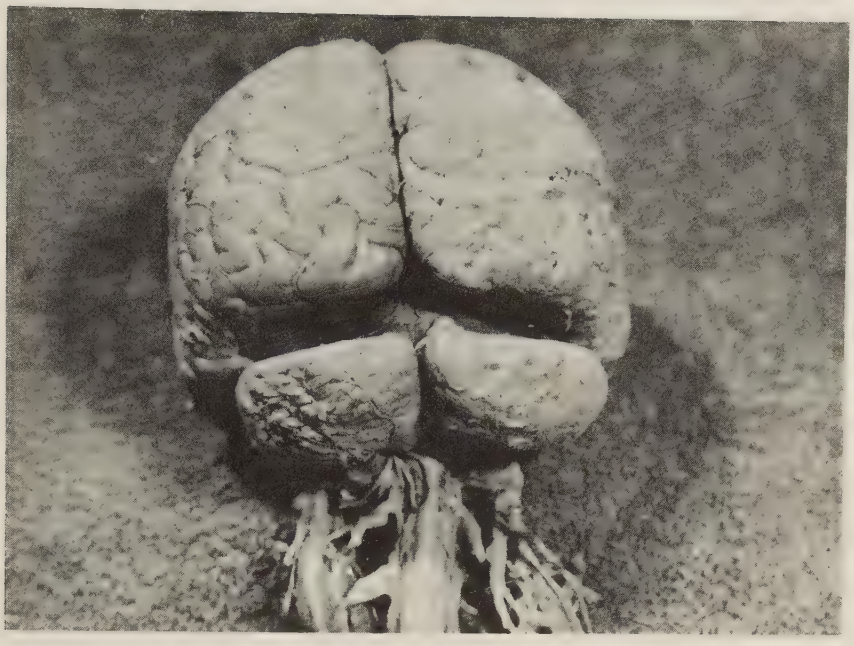
Détail du tronc basilaire et de ses branches.

Ph. N° 26.

Les deux artères vertébrales hypoplasiques vues de face.

Ph. N° 27.

Profil droit :
trajet de l'artère vertébrale droite.



Ph. N° 28.

Vue postérieure.
La boucle de l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche.

Ph. N° 29.

Vue postérieure.
Détail.

nettement hypoplasique. Elle la reçoit à environ un centimètre de sa naissance. Elle poursuit sa courbe, ce qui lui fait prendre une direction oblique de bas en haut et du plan médian vers l'extérieur. Elle va ainsi remonter jusqu'au niveau du sillon bulbo-protubérantiel, où elle s'incurve, décrivant là son second méandre, pour redescendre en passant entre les racines du nerf hypoglosse. Elle va, elle aussi, gagner la partie inférieure des hémisphères cérébelleux et le vermis médian.

Mais cette partie du trajet n'est pas semblable à celle de l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche : elle est beaucoup moins importante, cachée sous l'hémisphère cérébelleux droit.

Au cours de ce trajet, elle abandonne deux petites branches :

- La première, deux millimètres après sa naissance, qui monte jusqu'à la partie médiane du sillon bulbo-protubérantiel.
- La seconde, quatre millimètres après le confluent avec l'artère vertébrale, qui monte au niveau de l'émergence des racines du nerf hypoglosse droit.

A son origine, son calibre est de un millimètre et demi ; après la jonction avec l'artère vertébrale, il est de 1,2 millimètres.

- RAPPORTS AVEC LE NERF HYPOGLOSSE ET SES RACINES -

Au cours de son trajet extra-cranien, l'artère, qui est située dans la loge carotidienne, puis dans l'espace rétro-stylien, postérieure et interne à l'artère carotide interne, est très proche du nerf grand hypoglosse qui la croise en dehors.

Dans le canal condylien antérieur, l'artère est située en avant des racines du nerf ; au niveau du tiers interne du canal, elle en est séparée par l'artère cérébelleuse postéro-inférieure gauche. (Ph. n° 22 et 23).

Au niveau de la fosse cérébrale postérieure *l'artère hypoglosse* est située en avant du nerf ; elle passe aussi en avant des racines de ce nerf : ce cas est différent des observations de BATUJEFF (6), et de MORRIS et MOFFAT (63), où l'artère passait entre les racines du nerf grand hypoglosse.

C) - DESCRIPTION DES AUTRES PEDICULES VASCULAIRES DE L'ENCEPHALE.

Les artères vertébrales sont toutes deux hypoplasiques (Ph. n° 26 et 27), mais paradoxalement, c'est l'artère vertébrale droite qui est la plus grêle : elle a un diamètre de un millimètre et demi à son origine, de un millimètre à sa terminaison, au niveau de la jonction avec l'artère cérébelleuse postéro-inférieure droite, après avoir donné naissance à l'artère spinale antérieure.

L'artère vertébrale gauche, a un diamètre de deux millimètres et quatre dixièmes à son origine, c'est à dire sub-normale.

Les deux artères carotides internes nous ont par ailleurs paru normales tant dans leur trajet que dans leur distribution. (Ph. n° 19 et 20).

CORRELATIONS ANGIO-ANATOMIQUES

= CORRELATIONS ANGIO-ANATOMIQUES =

A l'issue de l'étude angiographique (73), on avait constaté qu'il existait une hypoplasie bilatérale des artères vertébrales, prédominant paradoxalement à droite (Ph. n° 6 et 7) ; que les artères communicantes postérieures n'avaient pas été injectées ; qu'il n'y avait pas d'artères cérébelleuses moyennes ; on n'avait pas vu l'artère cérébelleuse postéro-inférieure droite.

Sur le vu de la pièce anatomique (74), les clichés radiologiques après soustraction ont été repris et on a noté alors qu'il y avait bien deux artères cérébelleuses postéro-inférieures (Ph. n° 23 - 24 et 25). Les artères cérébelleuses moyennes existent anatomiquement, mais sont d'un calibre très petit, ce qui peut expliquer qu'on ne les remarque pas sur les clichés. (Ph. n° 21 et 22).

Il n'y a pas d'artères communicantes postérieures : l'anastomose carotido-basilaire ne se fait donc pas au niveau du polygone de Willis, mais par un trajet partiellement extra-cranien : celui de *l'artère hypoglosse*. Les artères vertébrales sont effectivement hypoplasiques, et, paradoxalement, la droite, c'est à dire celle qui est située du côté opposé à *l'artère hypoglosse*, plus que la gauche. (Ph. n° 26 et 27). En somme, les constatations angio-anatomiques sont satisfaisantes : l'angiographie et la dissection nous donnent des renseignements superposables.

Ceci peut laisser supposer pour le deuxième cas, uniquement angiographique, qu'il n'y a pas, non plus, d'artères communicantes.

Un point reste tout de même incertain : celui de la terminaison de l'artère vertébrale droite : rejoint-elle ou non l'artère cérébelleuse postéro-inférieure droite ? (Ph. n° 12).

ANATOMIE COMPAREE DE LA VASCULARISATION CEREBRALE

ANATOMIE COMPAREE DES ANASTOMOSES CAROTIDO-BASILAIRES

chez les animaux et chez l'homme.

Chez certaines expèces de rongeurs on a montré la persistance d'une artère stapédienne (3), artère anastomotique entre la circulation carotidienne et la circulation vertébro-basilaire. Elle provient d'une artère communicante primitive : l'artère acoustique.

Cette artère stapédienne passe par l'étrier ; chez de nombreuses espèces animales et chez l'homme, seule persiste la partie perforée de l'étrier, vestige du passage de cette artère.

Existerait-il une espèce animale chez qui *l'artère hypoglosse* aurait persisté ? De nombreux auteurs, parmi lesquels ARIËN KAPPERS (3), ont étudié l'évolution de la vascularisation des centres nerveux chez diverses espèces animales plus ou moins évoluées phylogénétiquement.

Mais on n'a jamais retrouvé *d'artère hypoglosse* persistant à l'état adulte ; ce qui est vrai pour l'artère acoustique primitive (2) n'a pas été vérifié dans ce cas. D'ailleurs l'apparition de la source vertébrale et la distribution du tronc basilaire au cerveau postérieur ne constituent que des éléments tardifs du développement phylogénétique.

Longtemps au cours de cette évolution (et c'est le cas pour tous les vertébrés inférieurs), la vascularisation cérébrale ne dépend que de la seule carotide interne.

a) - *Chez les poissons*, la vascularisation cérébrale a été minutieusement étudiée par HOFMANN (3 et 46), chez les requins et les raies ; les deux artères carotides internes donnent une branche antérieure, ophtalmique, puis s'infléchissent en arrière et vont se réunir en une grande artère basilaire terminale. Chez eux, l'artère carotide interne reste à l'état d'artère du premier arc branchial.

b) - Chez les Amphibiens (le crapaud), (3), la dominante serait le développement des artères olfactives latérales qui assurent une demande sanguine supplémentaire dans la région néo-olfactive.

c) - Le cerveau des reptiles (Crocodiliens), (3) possède lui aussi un système vasculaire "fermé" : trois vaisseaux s'y individualisent : les artères cérébrales antérieure et moyenne, qui correspondent aux artères olfactives médiane et latérale primitives ; et l'artère cérébrale postérieure, ancienne artère de l'hippocampe.

d) - Chez les mammifères enfin, ABBIE (1-3-29) a bien montré la similitude entre primates et sous-primates. Le cerveau des primates conserve le schéma primitif ; les artères, plus volumineuses, rendent compte de l'accroissement des besoins sanguins.

Les artères cérébrales antérieure, moyenne et postérieure ont la même origine que chez les reptiles. L'expansion dorsale des hémisphères cérébraux qui repousse en arrière les structures vasculaires, par les artères cérébrales postérieures, les emmène à rechercher plus en arrière leur source vasculaire, jusqu'à perdre leurs connections antérieures. Chaque artère cérébrale postérieure reçoit alors sa vascularisation de son canal neural longitudinal homologue.

C'est à cette demande vasculaire accrue que semble correspondre le développement du tronc basilaire, le développement de ses connections avec les artères vertébrales, et, surtout, le développement des anastomoses carotido-basilaires transitoires.

La vascularisation du cervelet, quand à elle, dépend essentiellement de l'artère cérébelleuse supérieure, branche antérieure du tronc basilaire, qui peut constituer, comme chez le cobaye ou l'écureuil (PADGET) (3) la seule artère du cervelet.

Il s'y ajoute en fait, et de façon variable suivant les conditions hémodynamiques de l'artère basilaire, des artères cérébelleuses caudales. Une autre artère plus caudale ne se trouve que chez l'homme où l'augmentation de volume du cervelet est considérable : c'est l'artère cérébelleuse postérieure et inférieure, branche dorsale de la première artère spinale.

C'est donc dans l'étude embryologique que nous pourrons tenter de formuler des hypothèses sur l'origine et le devenir de cette artère.

Mais si l'artère carotide interne passe par le canal carotidien chez tous les animaux étudiés, *l'artère hypoglosse*, elle, prend vraiment une signification d'artère anastomotique postérieure, puisque son trajet se fait par le canal condylien antérieur, qui ne serait qu'un trou transversaire supplémentaire, conséquence de l'absorption des vertèbres cervicales lors de la croissance en arrière de l'encéphale (75).

A ce propos, on peut rapporter l'anecdote de GOETHE, qui, en 1790, ramasse un crâne de mouton dans un cimetière de Venise ; il eut une intuition : ce crâne était composé de vertèbres, semblables à celles de la colonne vertébrale. Bien sûr, cette théorie fut battue en brèche par CUVIER, puis par HUXLEY. Elle a fait place à une théorie segmentaire de la tête dans laquelle, le nerf hypoglosse est considéré comme un simple nerf rachidien.

Mais ceci demande d'accepter pour valable la théorie de FRORIEP pour qui le canal condylien résulterait de la fusion des trous de conjugaison des protovertèbres qui séparaient les faisceaux d'origine du nerf hypoglosse (75).

HYPOTHESES EMBRYOLOGIQUES

▪ EMBRYOLOGIE ▪

L'artère hypoglosse primitive constitue chez l'embryon une formation transitoire mais constante. Apparue très tôt au stade de 2 à 3 millimètres, et, qu'il s'agisse d'un ensemble artériel,(SCHMEIDEL)(78), ou d'une artère unique,(DANDY)(16) et(PADGET)(69-70), elle vient répondre à l'accroissement de la demande sanguine qu'occasionne le développement du métencéphale avant la formation du système vertébro-basilaire.

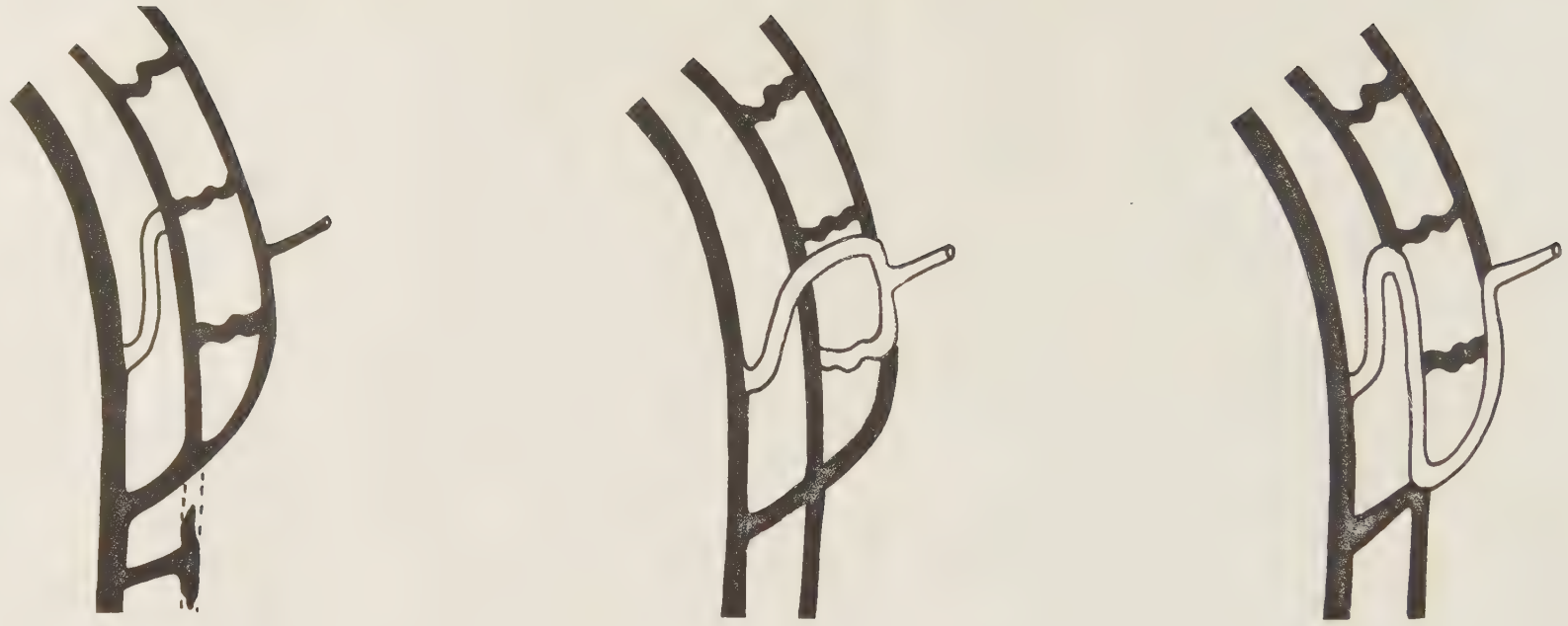
Elle disparaît également précocément (stade : 5,5 mm pour PADGET); l'artère pro-atloïdienne, devenue fonctionnelle, la supplée et s'intégrera plus tard dans la formation de l'artère vertébrale (stade:12mm).

Pour BATUJEFF (6), HIRAKO (42) et OERTEL (67) la persistance anormale chez l'adulte de l'artère embryonnaire constitue *l'artère hypoglosse* (Sch. n° 7).

Deux faits particuliers ont conduit MORRIS et MOFFAT (63) à une interprétation différente et plus complexe :

- l'artère anormale de l'adulte passe entre les racines du nerf hypoglosse, et donne alors naissance, en arrière du nerf, à l'artère cérébelleuse postéro-inférieure, avant sa jonction avec la vertébrale.
  Il ne s'agirait donc plus de la simple persistance de l'artère embryonnaire, mais de la réunion de trois éléments vasculaires :
  - . *L'artère hypoglosse* embryonnaire pour le segment proximal.
  - . Le canal anastomotique collatéral pour le segment intermédiaire, d'où part l'artère cérébelleuse postéro-inférieure.
  - . L'une des nombreuses anastomoses entre l'artère neurale longitudinale et son canal collatéral pour sa portion distale.

Dans le cas que nous avons pu disséquer (74), l'artère reste, dans son trajet intra-cranien, antérieure par rapport au nerf hypoglosse et à ses racines, mais donne naissance aux deux artères cérébelleuses postéro-inférieures, chacune recevant l'artère vertébrale homologue, d'ailleurs hypoplasique (Sch. n° 9).



SCHEMA COMPARATIF DES TROIS TYPES D'ARTERE HYPOGLOSSE

1 - Artère embryonnaire.
2 - Hypothèse de MORRIS et MOFFAT.
3 - Hypothèse embryologique correspondant à notre première observation.

Une explication peut en être envisagée si l'on considère que *l'artère hypoglosse* y est réalisée par la persistance du vaisseau embryonnaire, mais que l'artère cérébelleuse postéro-inférieure émane par contre de trois formations :

- la portion d'artère neurale longitudinale, en arrière de l'abouchement de *l'hypoglosse* dans le tronc basilaire,
- la portion d'artère pro-atloïdienne, intermédiaire entre artère neurale longitudinale et canal anastomotique collatéral,
- le canal anastomotique lui-même enfin.

L'artère vertébrale se développe alors normalement du point de vue topographique et vient s'aboucher entre les deux premières portions de l'artère cérébelleuse postéro-inférieure.

Ainsi *l'artère hypoglosse* reste antérieure par rapport au nerf hypoglosse ; l'artère cérébelleuse postéro-inférieure forme une boucle sous les racines de *l'artère hypoglosse* ; l'artère vertébrale ne se développe qu'incomplètement ; l'apport sanguin par *l'artère hypoglosse* suffit en effet à la vascularisation du cerveau postérieur, au stade tardif des modifications vertébro-basilaires.

L'ensemble de ces anomalies pourrait d'ailleurs trouver son origine dans une absence de développement de l'artère pro-atloïdienne.

Conclusions

= CONCLUSIONS =

La persistance de l'artère hypoglosse primitive aussi banal qu'en soit habituellement le retentissement clinique, constitue, du point de vue embryologique une éventualité rare. Sa traduction anatomique chez l'adulte réalise une anastomose carotido-basilaire anormale dont seule, généralement l'exploration angiographique précise l'origine, le trajet, et la terminaison.

MATERIEL ET MOYENS D'ETUDE

Deux cas découverts à l'occasion de bilans radiologiques chez des malades ayant présenté une perte de connaissance sont à la base de cette étude :

- chez le plus ancien, décédé d'une affection intercurrente, le prélèvement monobloc du cou et du cerveau a permis une dissection poussée après injection au latex du système artériel.
- chez le second l'analyse est restée radiologique.

DESCRIPTION ANATOMIQUE

Dans les deux cas l'artère anormale, née de l'artère carotide interne, au niveau du bord inférieur de la deuxième vertèbre cervicale, remonte dans la partie externe de la gouttière carotidienne et gagne l'espace sous parotidien postérieur. Immédiatement en arrière du paquet vasculo-nerveux, elle s'en éloigne bientôt et s'incurve pour pénétrer, accompagnée du nerf hypoglosse, dans le canal condylien antérieur qu'elle dilate. Dans la fosse cérébrale postérieure ses rapports avec les racines du nerf hypoglosse paraissent variables : dans notre dissection l'artère passe en avant des racines du nerf. L'artère gagnant l'axe nerveux sur la ligne médiane s'y termine :

- soit par épanouissement de ses branches à destinée cérébelleuse (cas N°
- soit par anastomose à plein canal avec le tronc basilaire, alors branche terminale de la carotide interne. Une discussion montre les difficultés qu'il y a à fixer la terminaison "réelle".

REFLEXIONS EMBRYOLOGIQUES

L'artère hypoglosse existe normalement chez le jeune embryon humain où elle rend compte de la "recherche" d'une source artérielle plus proche du développement du métencéphale. Elle y réalise une anastomose artérielle entre tronc de la carotide interne et canal neural longitudinal.

Sa persistance, en rapport étroit avec des anomalies du développement des artères vertébrales et des artères communicantes postérieures, ne permet cependant pas de préciser s'il s'agit là d'une cause... ou d'une conséquence.

Les rapports de l'artère avec les racines du nerf hypoglosse nous ont fait distinguer :
- l'artère hypoglosse primitive, simple persistance du dispositif embryonnaire, qui reste antérieure par rapport au nerf.
- et l'artère hypoglosse, telle que l'ont décrite MORRIS et MOFFAT, et à laquelle concourrent plusieurs structures.

Chacune pouvant correspondre alors à une hypothèse embryologique propre.

La possibilité de disséquer une pièce anatomique aussi rare nous a conduit à insister sur l'iconographie.

Vu et permis d'imprimer

GRENOBLE, le

Le Président de Thèse :

Professeur F. CALAS

Le Doyen, G. CABANEL

BIBLIOGRAPHIE

- BIBLIOGRAPHIE -

1 - ABBIE A.A.

The morphology of the Fore-brain arteries, with special reference to the evolution of the basal ganglia.
J.Anat., 1968, 433, 1933-1934.

2 - ALTMANN F.

Anomalies of the internal carotid artery and its branches. Their embryological and comparative anatomical significance. Report of a new case of persistent stapedial artery in marn.
Laryngoscope (St. Louis), 1947, 57, 313-339.

3 - ARIËNS KAPPERS C. U.

Anatomie Comparée du système nerveux.
HAARLEM DE ERVEN F. BOHN, 1947, Masson Ed.
chapitre XVII, 524-532.

4 - ARNOULD G., TRIDON P., LAXENAIRE M., PICARD L., WEBER M. et GOUGAUD G.

L'artère hypoglosse primitive. Etude anatomique et radioclinique. A propos de deux observations.
Rev.Neurol., 1968, 118, 5, 372-379.

5 - BARNIVILLE H.L.

Morphology and histology of human embryo of 8,5 mm.
J.Anat. Londres,

6 - BATUJEFF N.

Eine selten arterienanomalie.(Ursprung der arteria Basilaris aus der A. Carotis Interna). Mit. einer Abbindung.
Anat. Anz., 1889, 4, 282-286.

7 - BEGG A.C.

Radiographic demonstration of the "Hypoglossal Artery". A rare type of persistent anomalous carotid basilar anastomosis.
Clin. Radiol., 1961, 12, 187-189.

8 - BINGHAM W.G., HAYES G.T.

Persistent carotid basilar anastomosis (Report of two cases).
J. of Neurosurg., 1961, 18, 398-399.

9 - BLAIN J.G., LOGOTHETIS J.

The persistent hypoglossal artery.
J.Neurol. Neurosurg. and Psychiat., 1966, 29, 346-349.

10 - BOYD J.D.

The development of the human carotid body.
Cont. Embryo. Carneg., 1937, 26, 1-3.

11 - BRUETMAN M.E., FIELDS W.S.

Persistent hypoglossal artery (Arteria hypoglossica primitiva).
Arch. of Neurol. Chicago, 1963, 8, 369-372.

12 - CAMPBEL R.L., DYKEN M.L.

Four cases of carotid basilar ananstomosis associated with central nervous system dysfunction.
Confin, Neurol., 1961, 2, 203-205.

13 - CONGDON E.

Transformation of the aortic arch system during the development of human embryo.
Cont. Embryo. Carneg. Inst., 1922, 14, 297-301.

14 - CONSTANS J.P., DILENGE D. et JOLIVET B.

Un cas de persistance d'artère hypoglossique primitive embryonnaire.
Neurochir., 1964, 10, 3, 297-301.

15 - DALLE ORE G.

Le basi embriologiche e filogenetiche della chirurgia del poligono di WILLIS.
Chir. e Pat., 1954, 58, 11-137.

16 - DANDY W.E.

Intracranial arterial aneurys. Ithaca and E. Goets, ch, 1944.

17 - DECKER F.

Uber eine selten varierät der arterien hirnbasis Sitzungsbericht der Phys. Med. Ges. in Wurzburg, 1886, 38.

18 - DECKER F.

Cité par OERTEL.

19 - DEROUESNE C.

Anatomie et physiologie de la circulation vertébro-basilaire. Rev. Prat. (Paris), 1967, 19, 2689-2704.

20 - DE VRIESE B.

Sur la signification morphologique des artères vertébrales. Arch. Biol., 1905, 21, 357-369.

21 - DIESELBE

Recherches sur la morphologie de l'artère basilaire. (Diss. Inaug. Grand. Librairie Scientifique E. Van Geothem, 1905).

22 - DILENGE D., METZER J., CONSTANS J.P.

Une anomalie grave du segment extra-crânien de la carotide interne (Reliquat probable d'artère hypoglosse). J. Radiol. Electroradiol., 1964, 45, 10, 575-576.

23 - DUQUESNEL J., SCHOTT B.

L'artériographie vertébrale. Rev. Prat. (Paris), 1967, 17, 19, 2777-2800.

24 - DURET H.

Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale. Arch. Physiol., 1887, 1, 60-91.

25 - ECKER A.

The normal angiogram. Ch. Thomas. Publischer Spingfield, 111, 1951, 117.

26 - ELZE C.

Beschreibung eines menschichen embryo von ca 7 mm. Grösse. Anat. Hefte (Quoted by Evans), 1889, 35, 411.

27 - EVANS H.M.

In Keibel und Mall.
Handbuch der Enwicklungsgeschichte des mensc hen., 1911, 2.

28 - EVANS H.M.

The development of vascular system.
Human Embryol. Ed. Lippincott, Londres, 1912, 2, 570-709.

29 - FIELDS W.S., BRUETMAN M.E., WEIBEL J.

Collateral circulation of the brain.
Un vol. Williams et Wilkins Cy. Baltimore, 1965.

30 - FLESCH M.

Untersuchungen über Verbrechergehirne. Würzburg, 1882, A. Stubers Duch. und Kunsthandlung (Tabelle 1 Nr. 4. S. 52-53).

31 - GERLACH J., JENSEN H.P., SPULER H., WIEHWEGER G.

Traumatic carotic-cavernous fistula combined with persisting primitive hypoglossal artery.
J. Neurosurg., 1963, 20, 10, 885-887.

32 - GIAST G., PIAZZA G.

Arch. Neurochir., 1957, 4, 135.

33 - GILMARTIN D.

Hypoglossal artery associated with internal carotid stenosis.
Brit. J. Radiol., 1963, 36, 849.

34 - GILROY J., BAUER R.B., KRABBENHOFT H.L., MEYER J.S.

Cerebral circulation time in cerebral vascular disease measured by cerebral angiography.
Am. J. Roetgen., 1963, 40, 490-505.

35 - GOPPERT E.

In Gegenbaur. Fürbringer, 8, Aufl. 3 Bd, 6, Abschn, "Gefäbsystem" (Daselbst ca 23 weitere literaturangaben).

36 - GOUGAUD G.

L'artère hypoglosse primitive. Etude anatomique et radioclinique.
Thèse Med. Nancy, 1967, 118 p. dact.

37 - GROS G., MINEVEILLE J., VLAMOVITCH B.

Anastomoses artérielles intracrâniennes, étude artériographique et clinique.
Neuro-Chirurgie, 1956, 2, 281-302.

38 - HAMILTON W.J., BOYD J.D., MOSSMAN H.W.

Human Embryology.
Heffer and sous L.D.T., Cambridge, 1944, 151-161.

39 - HANDA J., KIRUCHI H., HANDA H.

Persistierende karotido basilare Anastomose die A. primitiva Hypoglossica.
Fortschr. Rontgenstr., 1967, 107, 3, 421-425.

40 - HARRISON C.R., LUTTREL C.

Persistent carotid basilar anastomosis (Three arteriographically demonstrated cases with one anatomical specimen).
J. Neurosurg., 1953, 10, 205-215.

41 - HENLE J.

Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, 3, Bd, 1, Abt, Gefäblehre ; Braunschweig, 1868.

42 - HIRAKO G.

Zwei fall der Arterien Varietate.Mitt. Med. Ges. (Tokyo), (Igakksi, Sasski), 1915, 23, 283-288.

43 - HARDESTY W.H., WHITACRE W.B., TOOLE J.F., RANDALL P., ROYSTER H.P.

Studies on vertebral artery blood flow in man.
Surg. Gynecol. Obstetr., 1963, 116, 662-664.

44 - HOCHSTETTER F.

Uber due Entwicklung der Arteria Vertbralis beim Kanichen.
Morph. Jahrb., 1890, 16, 572-586.

45 - HOCHSTETTER F.

Uber zwei fälle einer seltenen der Arteria Carotis Interna.
Arch. Anat. Physiol. Lpz. (Anatom. Abt), 1885, 396-400.

46 - HOFMANN

Zur vergl Anat der Gehirnund Rückenmarkenmarksarterien der Vertebraten., Z. Morph. u. Anthrop.
Cité par ARIËNS KAPPERS'

47 - INGALIS N.

Beschreibung eines menschlichen. Embryo von 4,9 mm.
Arch. F. Mikroskopiche Anatomie, Bd., 70, 907.

48 - JACKSON E.F.

Syncope associated with persistent hypoglossal Artery.
Case report. J. of Neurosurg., 1964, 21, 2, 135-140.

49 - KAMISASA A., INABA Y., FUKUSHIMA Y., KIRATIKA H.

Persistent primitive Hypoglossal artery.
Brain Nerve (Tokyo), 1970, 22, 9, 1009-1016.

50 - KEMMETMULLER

Anatomische Hefte, 1 abt, Bd 44, Heft 2.

51 - KEMPE L.G., SMITH D.R.

Trigeminal neuralgia, Facial spasm, intermedius and glosso pharyngeal neuralgia with persistent carotid Basilar Anatomosis.
J. of Neurosurg., 1969, 31, 5, 445-451.

52 - KRAUSE W.

Die varietäten der arterien und venen (Henles Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, Braunschweig 1868).

53 - KRAYENBUHL H., YASARGIL M.G.

Die waskularen Erkrankungen in Gebiete der Arteria Vertebralis und Arteria Basilaris.
Georg. Thiene. Verlag. (Stuttgard), 1957.

54 - LAZORTHES G.

Vascularisation et circulation cérébrale.
Masson Ed., Paris, 1961, 31-33.

55 - LAZORTHES G. et GOUAZE A.

Les voies anastomotiques de suppléance (ou système de sécurité) de la vascularisation artérielle de l'axe cérébro-médullaire.
C.R.Ass.Anat., 1968, 140, 1-230.

56 - LECUIRE J., BUFFARD P., GOUTELLE A., DECHAUME J.P., MICHEL D. RAMBAUD G., GENTIL J.P., VERGER D.

Considérations anatomiques, cliniques et radiologiques à propos d'une artère hypoglosse.
J.Radiol., Electro., 1965, 46, 5, 212-222.

57 - LINDGREN O.

Percutaneous angiography of the vertebral artery.
Acta Radiol. Stock., 1950, 33, 5, 389-404.

58 - LONGO L.

Le anomalie de poligono di Willis nell nomo studiate comparativemente in alcuni mammifere et ucelli.
Anat. Anzeiger, Bd., 27, 1905.

59 - MAISEL H.

Somes anomalies of the origin of the left vertebral artery.
S. Af. Med. J., 1958, 32, 1141.

60 - McDONALD D.A., POTTER J.M.

The distribution of blood to the brain.
J. Physiol., 1951, 114, 3, 356-371.

61 - MALL F.P.

On the development of the blood vessels of the brain in the human embryo.
Am. J. Anat., 1905, 4, 1-18.

62 - MOFFAT D.B.

The embryology of the arteries of the brain.
Ann. Roy. Coll. Surg. Eng., 1962, 30, 368-382.

63 - MORRIS E.D., MOFFAT D.B.

Abnormal origin of the basilar artery from the cervical part of the internal carotid and its embryological signification.
The Anat. Record Philadelphie, 1956, 125, 701-712.

64 - MOUNT L.A., TRAVERAS J.H.

Arteriographic demonstration of the collateral circulation of the cerebral hemisphere.
Arch. Neurol. Psychiat., 1957, 78, 235-253.

65 - NAKAYAMA T., FUKUMURA A., MATSUKADO Y. et coll.

Carotid basilar anastomosis : primitive Hypoglossal artery.
Kuamoto Med. J., 1970, 23, 1, 14-20

66 - NAGAMATSU K., INOKUCHI T., MAWATARI S.

A case of primitive Hypoglossal artery.
Clin. Neurol. (Tokyo), 1970, 10, 4, 193-197.

67 - OERTEL O.

Uber die persistent embryonaler verbindungen swischen der arteria carotis interna und der arteria vertebralis cerebralis.
Anat. Anz. (Verhandl.Anat.Gesellsch.), 1922, 31, 281-295.

68 - PADGET D.H.

The circle of Willis.
Itacha N.Y. Comstock Publishing Co. Inc., 1944, 147p.

69 - PADGET D.H.

The development of cranial arteries in human body.
Cont. Embryo. Carneg. Inst., 1948, 32, 205-261.

70 - PADGET D.H.

Designation of the embryonic intersegmental arteries in reference to the vertebral artery and subclavian stem.
Anat. Record., 1954, 119, 349-356.

71 - PASSERINI A., DE DONATO E.

Le anastomosi carotido-basilari (10 casi).
La Radiologica Medica, 1962, 48, 939-947.

72 - PATTEN B.M.

Human Embryology.
Mc Graw Hill Book Cny 2D.H. Ed. New-York, 1953, 621-628.

73 - PERRET J., GROSLAMBERT R., CROUZET G., BONNETON M. et FAU R.

Etude radiologique d'une nouvelle observation d'artère hypoglosse.
Revue Neurol. Paris, 1970, 123, 1, 49-53.

74 - PERRET J., CROUZET G., SARRAZIN R., BRABANT A., PELLAT J., GROSLAMBERT R. et FAU R.

Etude anatomique d'une artère hypoglosse ; interprétation embryologique
(Communication à la Société Française de Neurologie, 7 décembre 1972.

75 - PIVETEAU J.

Le problème du crâne.
in Traité de Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie
sous la direction de GRASSE P.P.
Masson Ed., 1964, XII, 553-604.

76 - QUAIN R.

The anatomy of the arteries of the human body and its application to pathology and operative surgery with a series of lithographic Drawings.
Taylor and Watson (London), 1844, vol. 15, 507.

77 - REX H.

Zeir Entwicklung der Augen muskeln der Ente.
Arch. f. Mikrosk Anat. Bd. 50.

78 - SCHMEIDEL G.

Die Entwicking der arteria vertebralis heim Menschen.
Morph. Jahr. B., 1932, 71, 315-345.

79 - SCOTT H.S.

Carotid basilar anastomosis persistent Hypoglossal artery.
Brit. J. Radiol., 1963, 36, 841-843.

80 - STERZI

Die Blutgefäbe des Rückenmarks.
Anat. Hefte, 1904, Bd. 24.

81 - STREETER G.L.

The development alterations in the vascular system of the brain of the human embryo.
Cont. Embryo. Carneg. Inst., 1918, 8, 5-38.

82 - SUGAR O., HOLDEN L.D., POWEIL C.B.

Vertebral angigraphy.
Amer. J. Roentg., 1949, 61, 166-182.

83 - SUGAR O.

Pathological anatomy and angiography of intra-cranial vascular anomalies.
J. Neurosurg., 1951, 8, 3,22.

84 - SUTHERLAND G.R., DONALDSON A.A.

Persistent Hypoglossal Artery complicated by Internal carotid artery stenosis.
Clin. Radiol. (Londres), 1972, 23, 2, 212-224.

85 - TANDLER J.

Zur Entwicklungs geschichte der Kopfarteirien bei den Mammalia.
Morph. Jahrb., 1902, 30, 275-373.

86 - TARENIECKI

Militätärztliches J., 1880.

87 - TARENIECKI, MAYZEL.

In Schwalbes Jahresberichten, 1880, Bd, 9a. S., 135-156.

88 - THYNG F.W.

Anatomy of a 17,8 mm. human embryo.
Am. J., 1914, 31-112.

89 - TUNGEL

Klinisches Mitteilungen des allgemeinen Krankenhauses zu Hamburg, 1860, Hamburg, 1862, S, 258.

90 - UDVARHELYI G.B., LAI M.

Subarachnoid haemorrage due to rupture of an aneurysme on a persistent left Hypoglossal Artery.
Brit. J. Radiol., 1953, 36, 843-847.

91 - VERGER D.

Contribution à l'étude des anastomoses carotido-basilaires (A propos de 15 observations).
Thèse Med. Lyon, 1965, n° 143 (72).

92 - WAROT P., LAMBERT P., GOZET G.

A propos d'une observation d'artère hypoglosse primitive.
PA22, 123, 1, 53-56.

93 - WEBER

Handbuch der Anatomie des Menschlichen Körpers.

94 - WIEDENMAN O., HIPP E.

Abnorme kommunikationen zwischen dem vers orgunsgebiet der arteria carotis interna und der arteria basilaris (Karotis basiläre anastomosen).
Fortschr. a. d. Geb. d. Rontg. n. d. Nuklearmed, 1959, 91, 350-365.

95 - ZANDER E., FOROGLOU G.

Pathologie de l'artère vertébrale. Point de vue du Neurochirurgien.
Rap. Neurol. au Congrès Psych. et Neurol. de Langue française
Masson Ed. (Paris), 1965, 226-243.

TABLE DES MATIERES

Pages

I - INTRODUCTION 5

II - HISTORIQUE

A) - Première étape, anatomique 9

B) - Apport de l'artériographie 10

III - PRESENTATION RADIO-CLINIQUE DES DEUX OBSERVATIONS.

A) - Observation n° 1 15

1° - Rappel clinique 15

2° - L'artériographie 18

3° - Tomographies des canaux condyliens 24

B) - Observation n° 2 25

1° - Rappel clinique 25

2° - L'artériographie carotidienne droite 31

3° - Les autres pédicules vasculaires de l'encéphale 36

4° - Hémodynamique 36

5° - Radiographie des canaux condyliens 36

IV - ETUDE ANATOMIQUE DU CAS N° 1.

A) - Protocole 38

1° - Mode de prélèvement 38

2° - Embaumement, injection des artères 38

3° - Dissection 39

B) - Description de l'artère anormale 39

C) - Les autres pédicules vasculaires 51

V - CORRELATIONS ANGIO-ANATOMIQUES 53

VI - ANATOMIE COMPAREE DE LA VASCULARISATION CEREBRALE 57

VII - HYPOTHESES EMBRYOLOGIQUES. 61

VIII - CONCLUSIONS 66

IX - BIBLIOGRAPHIE 71

SERMENT D'HIPPOCRATE

:

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate.

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les moeurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes Confrères si j'y manque.